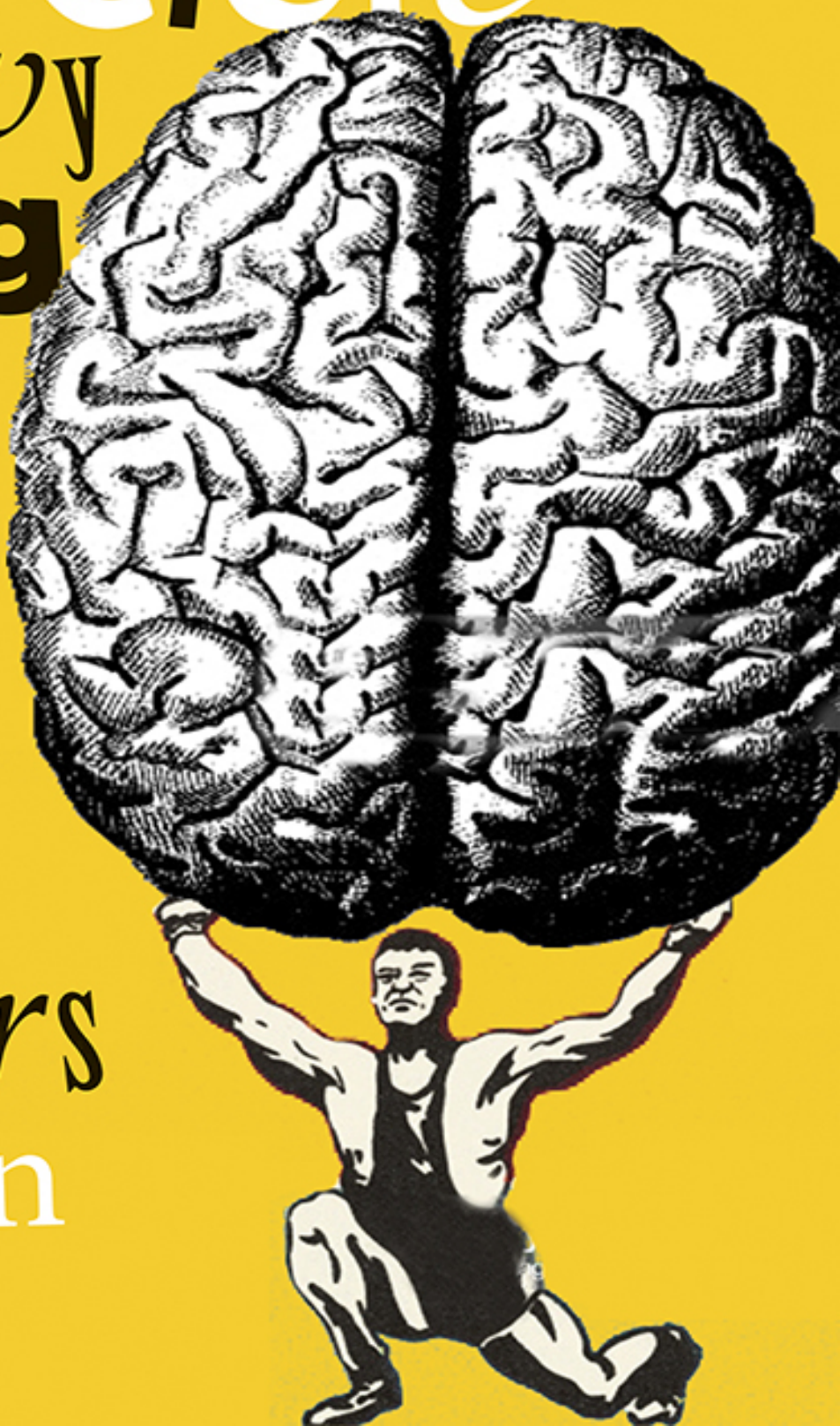
W zdrowym ciele zdrowy mózg



Anders Hansen

znak

Plik jest zabezpieczony znakiem wodnym

Anders Hansen

W zdrowym ciele zdrowy mózg

tłumaczenie
Agata Teperek

Wydawnictwo Znak
Kraków 2018

Pomimo wszystkich korzyści materialnych, jakie dał nam osiadły tryb życia, tkwi w nas pewien niepokój, poczucie niespełnienia.[1] [*]

CARL SAGAN

---

[*] Wszystkie przypisy pochodzą od polskiej redakcji.

[1] Carl Sagan, *Błękitna kropka. Człowiek i jego przyszłość w kosmosie*, przeł. Marek Krośniak, Prószyński i S-ka, Warszawa 1996, s. 10.

Dla
Hansa-Åkego Hansena (1940–2011)
Vanji Hansen & Björna Hansena

ĆWICZCIE SWÓJ MÓZG

Zaciśnijcie pięści i przytrzymajcie je złączone przed sobą. Tak duży jest wasz mózg. Waży mniej więcej tyle, ile litrowy karton mleka. Tylko pomyślcie, że w czymś tak niewielkim mieści się wszystko, co kiedykolwiek odczuwaliście i czego doświadczyliście. Wszystkie wasze cechy charakteru. Wszystko to, czego się nauczyliście. Wszystkie wspomnienia – od tych pierwszych, z letnich wakacji, gdy mieliście trzy lata, przez całe dzieciństwo, dojrzewanie i dorosłe życie, aż do chwili, gdy czytacie te słowa. To wszystko mieści się w bryle będącej najbardziej złożoną znaną nam strukturą we wszechświecie, która w dodatku nie zużywa więcej energii niż zwykła żarówka. Tego, kogo nie zafascynuje mózg, nie zafascynuje już nic.

Już od dawna dość dobrze wiemy, jak funkcjonują różne narządy naszego organizmu, jednak mózg pozostawał tajemnicą. Aż do teraz. W ostatnich dekadach badacze mózgu otrzymali nowe narzędzia, dzięki którym nasza wiedza ogromnie się poszerzyła. Zaczęliśmy rozumieć szczegóły pracy mózgu i dzisiaj możemy zakwestionować pogląd, że tylko mamy mózg. W gruncie rzeczy jesteśmy naszymi mózgami.

To, że badania mózgu pozwoliły spojrzeć na cechy człowieka przez pryzmat biologii, nie oznacza wcale, że jesteśmy skazani na określony los. W toku badań wyszło na jaw, jak ogromne zmiany zachodzą w naszych mózgach, nie tylko u dzieci, lecz także u dorosłych. Stale tworzą się nowe komórki nerwowe, a połączenia między nimi powstają i zanikają. Każde nasze wrażenie, każda myśl, która tylko zaświta nam w głowie, subtelnie

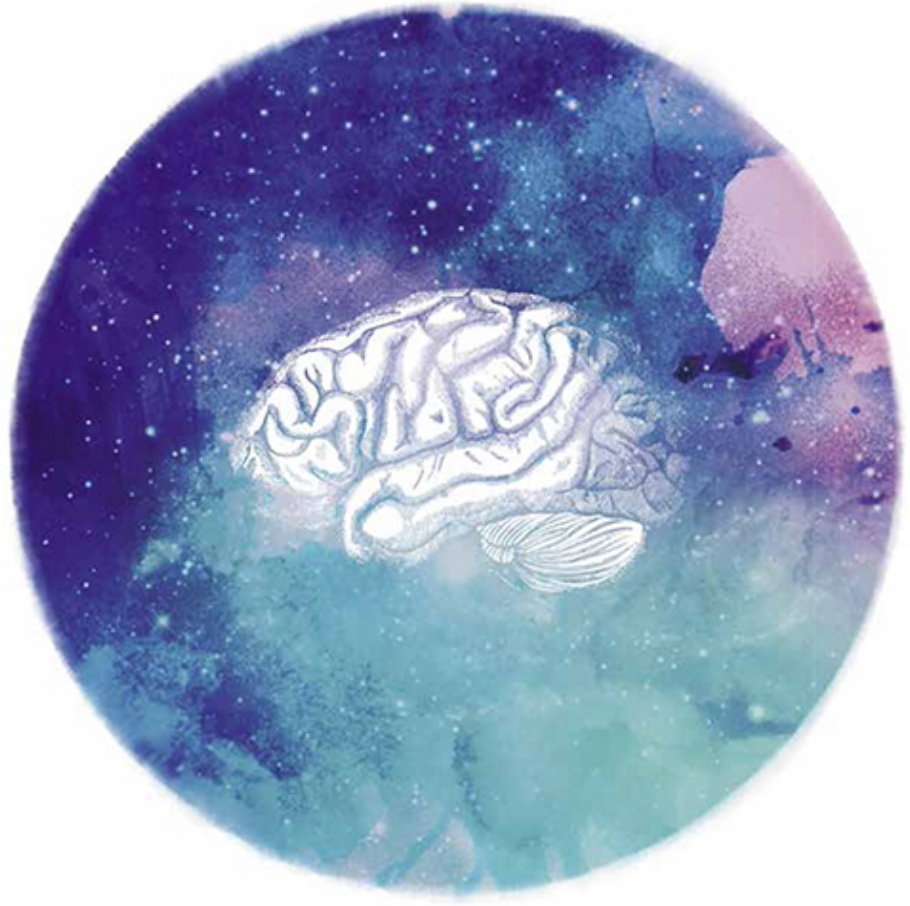
zmienia nasz mózg. Jest mu zdecydowanie bliżej do plasteliny niż do porcelany.

Jak więc można tę „modelinę” uformować? Hmm, naprawdę niewiele rzeczy jest dla mózgu równie ważnych jak to, czy się ruszacie. Aktywność fizyczna nie tylko sprawia, że lepiej się czujecie, wpływa też korzystnie na waszą koncentrację, pamięć, kreatywność i odporność na stres. Szybciej przetwarzacie informacje – czyli szybciej myślicie – i w razie potrzeby łatwiej wam zmobilizować zasoby poznawcze. Gdy wokół zapanuje chaos, będziecie mogli wrzucić dodatkowy „psychiczny bieg”, a gdy życie zacznie toczyć się na najwyższych obrotach, uda wam się zachować spokój. Wydaje się nawet, że aktywność fizyczna podnosi poziom inteligencji.

Brzmi niewiarygodnie? Jeśli chcecie mieć silne ramiona, powinniście ćwiczyć ramiona, a nie nogi. To samo dotyczy chyba mózgu? Jeśli chcecie, żeby wasz mózg lepiej funkcjonował, powinniście go ćwiczyć, rozwiązując krzyżówki, wykonując tak zwane ćwiczenia na pamięć i uprawiając inną umysłową gimnastykę. Tak jednak nie jest. Może was to zaskoczy, lecz mózg to narząd, który najlepiej wzmacnia wasza aktywność fizyczna.

W swojej książce opiszę, jak korzystne dla mózgu mogą być ruch i ćwiczenia, oraz wyjaśnię, z czego to wynika. Niektóre z tych dobroczynnych efektów zauważycie natychmiast, już po pierwszym spacerze albo gdy jeden jedyny raz pójdziecie pobiegać, inne dostrzeżecie, gdy będziecie regularnie trenowali co najmniej przez rok. Powiem wam dokładnie, co zrobić, żeby osiągnąć wszystkie korzyści, które – jak pokazują badania – zapewnia aktywność fizyczna. W najgorszym razie ograniczą się one do podniesienia waszej sprawności umysłowej. Miłej lektury!

Anders Hansen



1. WASZ PLASTYCZNY MÓZG

Głównym zadaniem ciała jest noszenie mózgu.

THOMAS A. EDISON

WYOBRAŹCIE SOBIE, że wsiadacie do wehikułu czasu i ustawiacie go na rok 10 000 przed naszą erą. Maszyna terkocze i nagle cofacie się w przeszłość o 12 000 lat. Wysiadacie zdenerwowani i rozglądacie się. Stoi tam garstka ludzi ubranych w skóry, którzy patrzą na was z zaskoczeniem malującym się na twarzach.

Co byście pomyśleli o nich w pierwszej chwili? Że to prymitywni „jaskiniowcy", którzy w najlepszym razie mogą dopaść i zabić zwierzę, poza tym jednak nawet w najmniejszym stopniu nie są zdolni do zaawansowanego myślenia? Być może nasunie się wam taka myśl, lecz w gruncie rzeczy ci ludzie są mniej więcej tacy jak wy. Mówią co prawda innym językiem i, co oczywiste, mają zupełnie inne doświadczenia, z grubsza jednak funkcjonują podobnie jak wy. Mają takie same uwarunkowania psychiczne i takie same uczucia, bowiem 12 000 lat to za mało, byśmy mogli diametralnie zmienić się jako ludzie.

Zmienił się natomiast zdecydowanie nasz tryb życia, i to tylko w ciągu ostatnich 100 lat, a na przestrzeni 12 000 lat zmiana ta jest wręcz niewyobrażalna. Obecnie cieszymy się dobrobytem i mamy do dyspozycji udogodnienia techniczne, o których ludzie kiedyś nawet nie śnili. Nasze życie toczy się w obrębie zupełnie innych struktur społecznych. W ciągu tygodnia spotykamy prawdopodobnie tylu ludzi, ilu oni spotykali przez całe życie.

Także w innym podstawowym punkcie nasz styl życia różni się od stylu życia ludzi chodzących po ziemi przed nami: oni ruszali się zdecydowanie więcej niż my. A patrząc z perspektywy historycznej, nie są w tym

względzie wyjątkiem. Przez miliony lat nasi przodkowie byli o wiele bardziej aktywni fizycznie, niż my jesteśmy dzisiaj. Powód był prosty: od zarania dziejów ludzie, żeby zdobyć jedzenie i przeżyć, musieli się ruszać. W rezultacie nie tylko nasze ciało zostało przystosowane do ruchu, lecz także nasz mózg.

Sto lat może wydawać wam się wiecznością. Nie mówiąc o 12 000. Z punktu widzenia biologii jednak to tyle co mrugnięcie okiem. Ewolucja często potrzebuje zdecydowanie dłuższych okresów, żeby w obrębie gatunku doszło do większych zmian. Dotyczy to również nas, ludzi. Nasz mózg nie zmienił się znacząco ani w ciągu 100, ani 12 000 lat. W związku z ogromnymi zmianami, nasz styl życia różni się bardzo wyraźnie od tego, do którego zostały przystosowane nasze organizmy; nasze mózgi – zarówno wasz, jak i mój – nadal są na etapie życia na sawannie. To samo dotyczy zresztą tego, jak dużo i jak często się ruszamy. Bo chociaż nie musimy już polować, by zdobyć coś na obiad, i możemy zamówić go przez internet z dostawą do domu, nasz mózg funkcjonuje najlepiej, jeśli żyjemy w sposób trochę bardziej zbliżony do sposobu życia naszych przodków – i jeśli często zażywamy ruchu.

RUCH I TRENING – TAK POPRAWICIE EFEKTYWNOŚĆ MÓZGU

Przez lata zapoznałem się z tysiącami badań naukowych i jeśli miałbym wybrać jedno, które było dla mnie najbardziej fascynujące i które nie tylko zmieniło mój sposób patrzenia na medycynę i zdrowie, lecz także odrobinę zrewolucjonizowało mój pogląd na życie w ogóle, wybrałbym to, w którym za pomocą obrazowania rezonansem magnetycznym (MRI) przebadano mózgi blisko stu sześćdziesięciolatków. Dla badaczy mózgu obrazowanie

rezonansem magnetycznym jest istnym darem niebios, narzędziem, które dosłownie otworzyło przed nami nowe lądy. Dzięki niemu możemy dzisiaj – bez cienia ryzyka dla osoby badanej – „podnieść wieczko” i zajrzeć w głąb jej czaszki, żeby obserwować w czasie rzeczywistym pracę mózgu podczas procesów myślowych i wykonywania różnych zadań.

Celem wspomnianego badania było zrozumienie, jak starzenie się wpływa na mózg. Bo mózg starzeje tak samo jak skóra, serce i płuca. Jak to wygląda? I czy jesteśmy na to skazani? Czy nie mamy na to najmniejszego wpływu i czy w żaden sposób nie możemy opóźnić tego procesu? Na przykład regularnie trenując? Niektórzy naukowcy zaczęli podejrzewać, że tak właśnie może być, gdy eksperymenty na zwierzętach wykazały, że mózgi myszy, które biegają w klatce w kołowrotku, starzeją się wolniej.

Żeby znaleźć odpowiedzi na te pytania, sześćdziesięciolatków podzielono losowo na dwie grupy. Osoby należące do tej pierwszej przez rok kilka razy w tygodniu chodziły regularnie na spacery, natomiast osoby z drugiej spotykały się równie często i wykonywały spokojnie ćwiczenia, podczas których ich puls nie przyspieszał. Mózgi wszystkich przebadano za pomocą obrazowania rezonansem magnetycznym na początku i rok później.

Aby prześledzić procesy zachodzące w mózgach uczestników, obrazowanie rezonansem magnetycznym wykonano wtedy, gdy radzili sobie oni z całą baterią testów psychologicznych. Wyniki skanów ujawniły aktywacje różnych części mózgu, wskazując, jak obszary płata skroniowego współpracują z obszarami potylicznymi i czołowymi, tworząc wyrafinowaną sieć.

Najbardziej spektakularne odkrycie dotyczyło nie tyle wyników samych w sobie, ile różnicy pomiędzy obydwiema badanymi grupami. Uczestnicy, którzy chodzili przez rok na spacery, nie tylko mieli lepszą kondycję – ich mózgi pracowały bardziej efektywnie. Obrazowanie rezonansem

magnetycznym ujawniło, że wzmocnieniu uległy połączenia pomiędzy różnymi płatami mózgu, a szczególnie między płatem skroniowym a czołowym i potylicznym. Poszczególne struktury mózgowe stały się po prostu lepiej zintegrowane, co – mówiąc krótko – oznacza, że cały narząd pracował efektywniej. W jakiś sposób aktywność fizyczna – czyli spacery – pozytywnie wpłynęła na wzorzec połączeń mózgowych.

Kiedy wyniki badania przeprowadzonego na sześćdziesięciolatkach porównano z wynikami podobnego studium z udziałem osób młodszych, wniosek mógł być tylko jeden: mózg wygląda młodziej u tych, którzy podejmują aktywność fizyczną. Ich mózgi w ciągu roku się nie zestarzały, a pod względem biologicznym wręcz odmłodniały. Efekt był najlepiej widoczny, kiedy spojrzało się na połączenie pomiędzy płatem czołowym i skroniowym. Tak się składa, że właśnie to połączenie jest jednym z obszarów najbardziej dotkniętych procesem starzenia. Skoro właśnie tam udało się zaobserwować taki efekt, oznacza to, że starzenie się mózgu zostało zahamowane w jednym z jego najbardziej podatnych na ten proces obszarów.

Jeszcze ważniejszy niż to, że skutki regularnych spacerów były widoczne w badaniach, jest chyba jednak fakt, że różnice dało się zauważyć także w praktyce. Testy psychologiczne wykazały, że u tych uczestników badania, którzy chodzili na spacery, poprawie uległy tak zwane funkcje wykonawcze. Obejmują one między innymi zdolność przejmowania inicjatywy, planowania i kontroli uwagowej.

To odkrycie oznacza, że mózg pracuje efektywniej u osób aktywnych fizycznie i że procesy zachodzące w organizmie z upływem lat dają się zatrzymać albo wręcz odwrócić tak, że mózg młodnieje.

Zastanówcie się przez minutę nad tym, co właśnie przeczytaliście. Potem przeczytajcie to jeszcze raz. Jeśli nie jest to dla was wystarczająca

motywacja, żeby więcej i częściej się ruszać, to naprawdę nie wiem, co mogłoby nią być. Wiecie przecież, że bieganie poprawia kondycję, a podnoszenie ciężarów wzmacnia mięśnie, zapewne jednak nie czujecie, że ruch i trening prowadzą też do zmian w waszym mózgu. Zmian, które nie tylko można zaobserwować dzięki najnowszej technologii, lecz które mają ogromny wpływ na waszą sprawność umysłową.

W tej książce przyjrzymy się bliżej właśnie tym zmianom. Najpierw jednak musicie się dowiedzieć, jak działa mózg, i co równie ważne, jak można poprawić jego funkcjonowanie.

WEWNĘTRZNE UNIWERSUM

Mózg okazał się w o wiele większym stopniu plastyczny, niż wcześniej uważano. Wcale nie macie wewnątrz swoich czaszek zaawansowanego komputera z genetycznie zaprogramowanymi funkcjami, skazanego na rozwój w pewnym określonym kierunku. Mózg jest o wiele bardziej złożony.

Liczba neuronów tworzących ludzki mózg wynosi około 100 miliardów. Każda pojedyncza komórka nerwowa łączy się z tysiącami innych, co oznacza, że całkowita liczba możliwych połączeń wynosi przynajmniej 100 bilionów. Jest ich tysiąc razy więcej niż gwiazd w Drodze Mlecznej albo galaktyk we wszechświecie. Stwierdzenie, że pod czaszką nosimy wewnętrzne uniwersum, może brzmi jak slogan ruchu New Age, lecz właśnie o to tutaj chodzi – o wewnętrzny wszechświat.

Stare komórki mózgowe obumierają, ale też wciąż powstają nowe. Między neuronami tworzą się nowe połączenia, a te nieużywane zanikają. Siła tych połączeń zmienia się z upływem czasu, w miarę przebudowywania architektury mózgu, który to można postrzegać

jako wysoce wyrafinowany ekosystem podlegający ciągłym zmianom. Zmiany te zachodzą przez całe życie człowieka, nie tylko w dzieciństwie, gdy uczymy się nowych rzeczy. Każde doznanie zmysłowe i każda myśl – wszystko pozostawia po sobie ślad i nieznacznie zmienia wasze mózgi. Dziś mózg jest dokładnie taki sam jak wczoraj. Mózg to niekończąca się *work in progress*.

> *Każde wrażenie, każda myśl, która tylko zaświta wam w głowie, zmienia nieznacznie wasz mózg.*

Liczba komórek czy połączeń międzykomórkowych nie jest decydująca

Niektórzy sądzą, że liczba neuronów i wielkość mózgu decydują o tym, czy mózg funkcjonuje prawidłowo. Wcale tak nie jest. Najbardziej wymowny przykład to Albert Einstein, którego mózg nie był ani większy, ani cięższy od mózgu przeciętnego człowieka. Ważył 1230 gramów przy średniej 1350 gramów w przypadku mężczyzn (u kobiet waży około 10 dekagramów mniej). Sam długo byłem przekonany, że o objętości mózgu decyduje liczba połączeń między komórkami, jednak to też nie jest do końca prawdą. Dzieci w wieku dwóch lat mają zdecydowanie więcej połączeń między neuronami niż dorośli. Liczba połączeń zmniejsza się wraz z dorastaniem dziecka. Ten proces nazywamy przycinaniem synaptycznym (ang. *pruning*). Szacuje się, że każdego dnia między wiekiem dwóch lat a okresem dorastania zanika do 20 miliardów połączeń. Mózg usuwa to, czego nie używa, żeby zrobić miejsce dla połączeń, przez które rzeczywiście przechodzą sygnały. Zwykle podsumowuje się to krótko: *Neurons that fire together wire together* – „Neurony, które wspólnie się aktywują, trwalej się łączą”.

Skoro jednak za prawidłową pracę mózgu nie odpowiada ani liczba neuronów, ani liczba połączeń między nimi, od czego w takim razie ona zależy? Odpowiedź brzmi następująco: gdy wykonujemy różne czynności, na przykład jedziemy na rowerze, czytamy książkę czy planujemy, co zjemy na obiad, mózg posługuje się pewnego rodzaju „programem”, nazywanym siecią funkcjonalną. Macie odpowiedni program do pływania, inny do jazdy na rowerze i jeszcze inny, żeby się podpisać. Wszystko, co robicie, opiera się na programach, które w gruncie rzeczy bazują na całych zbiorach połączonych ze sobą komórek nerwowych. Do jednego programu mogą należeć neurony z różnych obszarów mózgowych po to, by działał on jak najlepiej – żebyście mogli pływać, jeździć na rowerze albo podpisać się pod tekstem, różne struktury mózgowe muszą być ze sobą ściśle powiązane.

Ćwiczenie czyni mistrza. I uelastycznia programy w mózgu

Powiedzmy, że macie nauczyć się grać na pianinie prostą melodię. Aby tak się stało, duża liczba różnych obszarów mózgowych musi ze sobą współpracować. Najpierw widzicie klawisze, sygnał biegnie nerwem wzrokowym z oka do pierwszorzędowej kory wzrokowej zlokalizowanej w płacie potylicznym, a kora ruchowa koordynuje ruchy waszych rąk i palców. W korze słuchowej opracowywana jest informacja dźwiękowa, a następnie trafia ona do innych rejonów – tak zwanych obszarów asocjacyjnych w płacie skroniowym i ciemieniowym – i dociera do płata czołowego. Ten ostatni jest siedliskiem świadomości i wyższych funkcji mózgowych i dzięki niemu jesteście świadomi tego, co gracie, i możecie skorygować ewentualne błędy. A wszystko po to, byście zagrali prosty kawałek na pianinie!

Wszystkie te ośrodki w korze wzrokowej i słuchowej, w korze ruchowej i płacie ciemieniowym i czołowym wchodzą w skład programu mózgowego umożliwiającego zagranie jakiejś melodii. Im więcej ćwiczycie, tym jesteście lepsi i tym efektywniej działa ten program. Na początku zagranie melodii wiąże się ze sporym wysiłkiem, dlatego gra na pianie wydaje wam się męcząca fizycznie i wymaga ogromnej koncentracji. Im więcej jednak ćwiczycie, czynność ta staje się coraz łatwiejsza, a po naprawdę wielu powtórzeniach możecie wreszcie zagrać melodię, myśląc o czymś zupełnie innym. Przetwarzanie informacji przez sieć neuronową programu umożliwiającego zagranie melodii staje się efektywniejsze, zgodnie z zasadą *neurons that fire together wire together.* W rezultacie czynność ta kosztuje was coraz mniej wysiłku umysłowego, gracie melodię, ani trochę się na niej nie koncentrując.

Ponieważ program umożliwiający granie melodii wykorzystuje komórki nerwowe z różnych obszarów mózgu, aby działał prawidłowo, konieczna jest ich bliska współpraca. Można porównać to do komputera, w którym różne elementy, aby dobrze działały, muszą być ze sobą połączone. Jeśli tak nie jest, komputer nie działa, nawet jeśli jego części składowe – każda z osobna – funkcjonują prawidłowo.

Wniosek jest więc taki, że do prawidłowego funkcjonowania mózg nie potrzebuje wcale ani wielu komórek nerwowych, ani wielu połączeń między nimi. Ważne, by różne jego części – na przykład płat czołowy i ciemieniowy – były ściśle ze sobą połączone. To warunek konieczny, by programy działały sprawnie.

Jak widzieliśmy na początku tego rozdziału, aktywność fizyczna tworzy silniejsze połączenia między różnymi obszarami mózgu. Właśnie na tym opierają się korzyści, jakie mózg czerpie z aktywności fizycznej. W swojej książce wyjaśnię wam, na czym polega ten pozytywny wpływ.

W DZIECIŃSTWIE WSZYSCY JESTEŚMY GENIUSZAMI JĘZYKOWYMI

Konsekwencje tego, że gdy jesteśmy dziećmi, zanikają połączenia między neuronami, odczuwamy przez resztę życia. Dziecko urodzone w Szwecji ma wszelkie predyspozycje, by nauczyć się świetnie japońskiego i mówić bez cienia obcego akcentu. Jedyny warunek jest taki, że musi dorastać w środowisku, w którym mówi się po japońsku. Z kolei nauczenie się tego języka i używanie go bez choćby cienia obcego akcentu dla większości z nas jest właściwie niemożliwe. Bez względu na to, jak pilnie byśmy ćwiczyli, rodowity Japończyk zawsze wychwyci u nas obcą nutę.

Gdy jesteśmy dorośli, naśladowanie wielu wymawianych głosek sprawia nam ogromną trudność, gdyż nie mamy do tego predyspozycji. Połączenia neuronowe, które miały zdolność radzenia sobie z różnymi dźwiękami, zanikają już w dzieciństwie, o ile nie słyszeliśmy, jak ktoś wymawia te dźwięki. Wraz z zanikiem połączeń neurologiczne drzwi do

prawidłowej wymowy tych głosek zamykają się na resztę naszego życia. Każdy z nas jest językowym geniuszem, kiedy jest dzieckiem.

Połączenia neuronowe świadczą o tym, jak żyjecie

Stwierdzenie, że różne obszary mózgu bywają ze sobą lepiej lub gorzej połączone, brzmi trochę dziwnie, wyniki badań dowodzą jednak, że może być to ważną przyczyną tego, iż ludzie różnią się między sobą pod względem zdolności poznawczych. Na tym polu dokonano ostatnio fascynującego odkrycia.

Zaawansowane badania neuronaukowe setek osób ujawniły na przykład, że u ludzi z „pozytywnymi" cechami, takimi jak choćby dobra pamięć czy zdolność koncentracji, wyższe wykształcenie i wstrzemięźliwość w spożywaniu alkoholu i paleniu tytoniu, różne części mózgu są ze sobą ściśle połączone. U ludzi z cechami „negatywnymi" – mających problemy z narkotykami i agresją, palących papierosy lub nadużywających alkoholu i narkotyków – zaobserwowano przeciwny wzorzec: u nich poszczególne części mózgu okazały się powiązane słabo.

> *Na podstawie schematu połączeń mózgowych można wyciągnąć ogólne wnioski na temat tego, jak ktoś żyje.*

Fakt, że pozytywne cechy odciskają się na mózgu podobnie, a negatywne tworzą przeciwny wzorzec, świadczy o istnieniu swego rodzaju „osi pozytywne – negatywne", na której plasujemy się w zależności od naszego stylu życia. Naukowcy, którzy przeprowadzili badania, sądzą, że na podstawie schematu połączeń mózgowych można wyciągać ogólne wnioski na temat tego, jak ktoś żyje. Zastanawiacie się zapewne, co przesuwa was na tej osi w stronę pozytywnego bieguna, poza dobrą

pamięcią, wysokim wykształceniem i wstrzemięźliwością w piciu alkoholu? Zgadliście: dobra kondycja.

Nieobiektywne badania?

Może ten rodzaj badań wydaje wam się nieobiektywny lub elitarny, bo przecież już samo mówienie o „osi pozytywne – negatywne” świadczy o stygmatyzowaniu ludzi. Doskonale rozumiem, że możecie tak to odbierać, jednak takie podejście jest moim zdaniem wynikiem błędnej interpretacji badań. Nie chodzi tu bowiem o wrodzone cechy, mające wpływ na schemat połączeń w mózgu, ani o to, gdzie się na tej osi znajdujemy. Chodzi o nasz styl życia. Dokonując pewnych wyborów, możemy zmienić tryb pracy mózgu w sposób o wiele bardziej elementarny, niż nam się dotychczas wydawało. Nie sam mózg decyduje o tym, jak myślimy i żyjemy. To nasze myśli i działania zmieniają go i tryb jego funkcjonowania. To wy kierujecie mózgiem, a nie on wami. W tym kontekście widać, że regularne zażywanie ruchu może być najważniejszą rzeczą, jaką można zrobić dla usprawnienia połączeń między poszczególnymi częściami mózgu, bo dobra kondycja pozytywnie przekłada się na „oś pozytywne – negatywne”.

MÓZG ZMIENIA SIĘ PRZEZ CAŁE NASZE ŻYCIE – PLASTYCZNOŚĆ

„Szkoda, że nie nauczyłem się grać na jakimś instrumencie, kiedy byłem mały, teraz jest już za późno”. Większość z nas pomyślała chyba w ten sposób chociaż raz. Nie da się ukryć, że gdy jesteśmy dziećmi, mózg jest szczególnie podatny na zmiany i dlatego nauka wszystkiego, poczynając od języków, a na sprawności motorycznej kończąc, przebiega szybciej

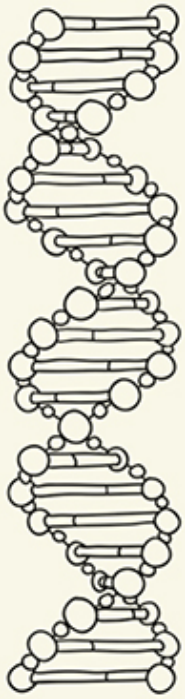
i bardziej naturalnie. Jak jednak mózg dziecka może nauczyć się tak dużo w tak krótkim czasie, zbytnio się przy tym nie męcząc?

Dziecko musi szybko nauczyć się orientować w świecie. W mózgu przekłada się to na ogromną zdolność komórek do tworzenia połączeń, lecz także ich zrywania, co – jak już wiecie – odbywa się w tempie nieosiągalnym w późniejszym życiu. Zdolność mózgu do reorganizacji naukowcy nazywają plastycznością i być może to jego najważniejsza właściwość. Wprawdzie plastyczność jest największa w dzieciństwie, w późniejszym życiu nie zanika jednak całkowicie. Dorośli ją zachowują, nawet gdy mają osiemdziesiąt lat. Żeby zrozumieć, jak podatny na wpływy i zmienny jest mózg osoby dorosłej, spójrzmy na to, co stało się z Michelle Mack, czterdziestodwuletnią Amerykanką. Osobliwe dzieje jej życia zmieniły nasze pojęcie o tym, do czego zdolny jest mózg człowieka.

STYL ŻYCIA KSZTAŁTUJE MÓZG

Raz po raz wybuchają na nowo debaty o dziedziczności i kształtującym nas środowisku, a ich punktem wyjścia są coraz bardziej skrajne twierdzenia. Oczywiście wiemy dzisiaj, że o naszym życiu nie decyduje tylko dziedziczenie ani tylko środowisko, lecz oba te czynniki jednocześnie. Wiemy też, że dziedziczenie i środowisko są ze sobą ściśle powiązane, bo środowisko wpływa na dziedziczenie – czyli na nasze DNA – za pomocą niezwykle złożonych mechanizmów biologicznych.

Kilka liczb świadczy niezbicie o tym, że nie tylko odziedziczony materiał genetyczny, nasze DNA, decyduje o tym, jak rozwinie się nasz mózg i jakimi będziemy ludźmi. Mamy około 23 tysięcy genów, do tego 100 miliardów komórek nerwowych w mózgu, a liczba połączeń między nimi to około 100 bilionów. 23 tysiące genów nie może decydować o wszystkich 100 bilionach połączeń. Mózg jest po prostu zbyt złożony, by mogła decydować o nim wyłącznie genetyka i by jego rozwój przez całe nasze życie został zawczasu dokładnie określony.



Twoje geny wyznaczają tylko ramy tego, jak powstają i obumierają neurony, jak wytwarzają się i zrywają połączenia między nimi. O tym, jak będzie się to odbywać, jakie cechy rozwiniemy i jak będziemy sprawni umysłowo, decydują doświadczenia i środowisko, w którym żyjemy oraz – co nie mniej ważne – styl życia, jaki sami wybierzemy.

Element naszego stylu życia, o którym opowiada ta książka, czyli ruch, nie jest oczywiście jedynym czynnikiem, który wpływa na rozwój mózgu, badania pokazują jednak, że jest to czynnik niezmiernie istotny, o wiele ważniejszy, niż wydaje się większości z nas.

Kobieta bez połowy mózgu

Michelle Mack urodziła się w Wirginii w listopadzie 1973 roku. Już kilka tygodni później jej rodzice zauważyli, że z ich córką coś jest nie tak. Nie potrafiła zatrzymać wzroku w jednym punkcie, nie poruszała się normalnie, miała zwłaszcza problemy z poruszaniem prawą ręką i nogą. Rodzice zabierali ją na konsultacje do kolejnych specjalistów, którzy przebadali jej oczy i sprawdzili, czy nie ma porażenia mózgowego. Nie miała. Żaden z lekarzy, do których zwracała się rodzina, nie potrafił wyjaśnić przyczyny tych objawów. Odpowiedzi nie przyniosło nawet badanie rentgenowskie mózgu Michelle. Wykorzystywane obecnie techniki – tomografia komputerowa (CAT) i obrazowanie rezonansem magnetycznym (MRI) – na początku lat siedemdziesiątych XX wieku były jeszcze w powijakach.

Gdy Michelle miała trzy lata, nadal nie chodziła i z trudem mówiła. Wtedy lekarz stwierdził, że warto ponownie zbadać jej mózg, ponieważ od czasu pierwszego badania technika poszła naprzód. Wynik badania tomograficznego wykonanego w 1977 roku zaszokował lekarzy i rodziców Michelle. Dziewczynce brakowało prawie całej lewej półkuli mózgowej. Prawdopodobnie miało to związek z jakimś wydarzeniem mającym miejsce w okresie płodowym.

Przypuszczano, że przed urodzeniem Michelle przeszła udar mózgu lub że lewa tętnica szyjna została zablokowana i do lewej półkuli rozwijającego się mózgu nie docierało wystarczająco dużo krwi. Nikt nie potrafił z całą pewnością odpowiedzieć na pytanie o przyczynę, jedno było jednak jasne: Michelle brakowało ponad 90 procent lewej półkuli.

Lewą półkulę często opisuje się jako analityczną i racjonalną część mózgu, odpowiadającą za myślenie matematyczne i językowe, prawa

półkula natomiast decyduje o zdolnościach artystycznych i kreatywności. Choć teraz już wiemy, że to podział zbytnio uproszczony, w tym przypadku jednak pasuje jak ulał. Wziąwszy pod uwagę, za co odpowiada lewa półkula, wiele problemów Michelle nagle znalazło wytłumaczenie. To, że nie nauczyła się poprawnie mówić, wyjaśniono brakiem językowej połowy mózgu. A ponieważ lewa półkula odpowiada za ruchy prawej strony ciała, i *vice versa*, nie dziwią jej problemy z poruszaniem prawą ręką i nogą.

Najbardziej fascynujące nie są jednak pierwsze lata życia Michelle Mack, ale to, co się działo później. U dziewczynki rozwijały się stopniowo brakujące zdolności, i to w tempie, o którym jej lekarzom nawet się nie śniło. Nauczyła się chodzić, mówić i czytać, i rozwijała się w miarę normalnie, tylko nieco wolniej niż większość rówieśników.

Dorosła Michelle prowadzi pod wieloma względami normalne życie, pracuje na część etatu w Kościele. W zasadzie nie ma problemów z doborem słów, chociaż za tę czynność odpowiada obszar zazwyczaj umiejscowiony w części mózgu, której brakuje Michelle. Zdolności ruchowe prawej ręki i nogi są wprawdzie ograniczone, jednak Michelle nie ma problemów z chodzeniem.

Testy wykazały, że Michelle ma pewne trudności z myśleniem abstrakcyjnym, z drugiej jednak strony ma fantastyczną pamięć do szczegółów, a do tego pewną bardzo rzadką umiejętność: potrafi bez namysłu odpowiedzieć na pytanie, jaki dzień tygodnia odpowiada wybranej losowo dacie. Jeśli zapyta się ją, jaki dzień tygodnia był 18 marca 2010, niemal natychmiast odpowiada: „czwartek”.

Prawa półkula mózgu Michelle przejęła dużą część zadań, za które zazwyczaj odpowiada lewa. O tym, że zjawisko takie zachodzi w mniejszej skali, wiedziano już wcześniej, mało kto podejrzewał jednak, że w mózgu może dojść do tak potężnej reorganizacji, iż zostanie zrekompensowany

brak dużej jego części. Reorganizacja w mózgu Michelle dokonała się na taką skalę, że w prawej półkuli musiało się chyba zrobić ciasno. Michelle ma bowiem trudności z orientacją wizualno-przestrzenną, czyli zdolnością do orientowania się w przestrzeni i oceny odległości, która to zazwyczaj ma swoje źródło w prawej półkuli, tej, która u Michelle jest nienaruszona. Podejrzewa się jednak, że po prostu nie ma wystarczająco dużo miejsca, skoro prawa półkula musiała przejąć zadania, za które normalnie odpowiada lewa.

Prawdopodobnie to nie przypadek, że Michelle potrafi błyskawicznie odgadywać, jakiej dacie odpowiada dzień tygodnia. Półkule naszego mózgu działają trochę według skandynawskiego „prawa Jante", mówiącego, że nie należy uważać się za lepszego. Jedna półkula mózgu nie może, ot tak, skompensować tego, czego brakuje w drugiej, może jednak ograniczyć drugą połowę, o ile ta w jakimś obszarze za bardzo się rozrasta. Uznaje się, że w ten sposób zostaje zachowana równowaga między naszymi zdolnościami poznawczymi, dlatego większość z nas jest dobra w bardzo wielu dziedzinach, zamiast być wybitnie uzdolnionymi w jednych i beznadziejnymi w innych. Jeśli półkule nie komunikują się ze sobą, dochodzi do zachwiania równowagi, a wtedy niektóre cechy mogą się rozwinąć kosztem innych.

Człowiek Google

Prawdopodobnie właśnie to przydarzyło się Amerykaninowi Kimowi Peekowi, pierwowzorowi postaci Raymonda Babbitta w filmie *Rain Man* z Dustinem Hoffmanem w roli głównej. Peek urodził się z uszkodzeniem ciała modzelowatego (łac. *corpus callosum*), czyli części mózgu stanowiącej najważniejsze spoidło między lewą a prawą półkulą. Na skutek

tego uszkodzenia obydwie półkule były ze sobą słabiej skomunikowane. Peek nauczył się chodzić dopiero w wieku czterech lat, a wielu lekarzy uważało, że ze względu na poważne upośledzenie umysłowe powinien zostać umieszczony w placówce zamkniętej. Mimo to, dokładnie tak jak Michelle, wyszedł na prostą i rozwinął się w sposób, jakiego nikt się nie spodziewał.

W wieku pięciu lat nauczył się czytać, a wszystkie przeczytane książki kładł odwrócone na półce. Rodzice byli zdziwieni tym, jak szybko dom wypełnia się książkami. Peek zaczął też wykazywać nieprawdopodobną zdolność zapamiętywania szczegółów, być może największą, jaką kiedykolwiek zaobserwowano u ludzi. Potrafił czytać dwie strony równocześnie – lewą czytał jednym okiem, a prawą drugim – co zajmowało mu dziesięć sekund, a całą książkę połykał w godzinę. Najbardziej lubił chodzić do biblioteki, w której pochłaniał osiem książek dziennie.

Z około dwunastu tysięcy książek, które przeczytał, pamiętał prawie wszystkie fakty. W głowie miał niepojętą ilość mniej lub bardziej istotnych informacji na przeróżne tematy, od Szekspira zaczynając, a na katalogu amerykańskich kodów pocztowych i znajomości ciekawostek o brytyjskiej rodzinie królewskiej kończąc. Jeśli kogoś można nazwać człowiekiem Google, to właśnie Kima Peeka.

Podobnie jak Michelle Mack on również potrafił określić dzień tygodnia kryjący się pod dowolną datą kilka dziesięcioleci wstecz lub w przyszłości. Ludzie często do niego przychodzili, podawali mu swoją datę urodzenia i pytali, jaki to był dzień tygodnia. Nie tylko od razu udzielał im prawidłowej odpowiedzi: „Urodziłeś się w niedzielę”, lecz mógł również dodać: „Twoje osiemdziesiąte urodziny wypadną w piątek”.

Zdolności Kima Peeka były tak niezwykłe, że nazywano go Kimputerem i megasawantem, jednak nie wszystko w życiu przychodziło

mu równie łatwo. Miał trudności w kontaktach społecznych i ledwie umiał się ubrać. W testach na inteligencję, mimo niesamowitej pamięci, wypadał poniżej średniej. Chętnie brał udział we wszelkich testach, poświęcając swój czas neuronaukowcom, a jego wyjątkowy przypadek istotnie przyczynił się do zrozumienia, jak działa pamięć. Dziś uważa się, że niesamowita pamięć Peeka była wynikiem osłabionej komunikacji półkul mózgowych, przez co nie mogły się one wzajemnie równoważyć.

PROGRAMY MÓZGU MOŻNA NAPISAĆ NA NOWO

Między Kimem Peekiem a Michelle Mack istnieją zarówno podobieństwa, jak i różnice. W przypadku Michelle połączenia między półkulami nie istniały, ponieważ brakowało jednej z nich. Brak ten mógł mieć jednak podobne skutki jak słabe połączenie między półkulami, w związku z czym niektóre cechy mogły się rozwijać w sposób niekontrolowany, czego skutkiem był rozwój wyjątkowych cech.

Przykłady Kima Peeka i Michelle Mack być może najlepiej ilustrują plastyczność mózgu, czyli jego fantastyczną zdolność do zmian. Nie ma już wątpliwości, że struktura mózgu i sposób, w jaki on funkcjonuje, mogą się zmienić. Nie tylko u opisanej dwójki, lecz także u was i u mnie.

Dlaczego jednak poświęcamy tej kwestii aż tyle miejsca w książce, która mówi o wpływie aktywności fizycznej na mózg? Powód jest prosty: chodzi o to, byście przekonali się, że mózg może się zmienić, a nie wszyscy o tym wiemy. Następne pytanie brzmi: „Co tę zmianę powoduje?”. I tutaj dochodzimy do kwestii aktywności fizycznej.

„Raczej plastelina niż porcelana”

Badania nad neuroplastycznością pokazały, że niewiele rzeczy wpływa równie skutecznie na to, że mózg jest podatny na zmiany – czyli plastyczny – jak właśnie aktywność fizyczna. Okazało się, że nie musimy być w ruchu szczególnie długo, tak naprawdę wystarczy 20–30 minut dziennie, i już taka dawka będzie miała wpływ na neuroplastyczność.

Jednym z mechanizmów, które decydują o tym, że bieganie wpływa na plastyczność waszego mózgu, jest aminokwas o nazwie GABA (kwas γ-aminomasłowy, skrót pochodzi od ang. *gamma-aminobutyric acid*). GABA działa w mózgu jak rodzaj hamulca, który spowalnia jego aktywność i pilnuje, by nic się nie zmieniło. Gdy jesteście w ruchu, kwas GABA jest mniej aktywny, przez co mózg staje się bardziej elastyczny i podatny na reorganizację – zapora chroniąca przed zmianami zostaje zniesiona. Jeśli przyjmiemy, że mózg przypomina „raczej plastelinę niż porcelanę”, redukcja kwasu GABA spowoduje, że plastelina stanie się bardziej miękka i łatwiej będzie coś z niej uformować. Mózg osoby trenującej bardziej podobny jest do mózgu dziecka, a ma to związek właśnie z GABA.

Mam nadzieję, że już rozumiecie, jak plastyczny jest wasz mózg. Ruch i trening mają przy tym istotne znaczenie, mogą też zmieniać i aktywować programy mózgowe. Efekty da się zauważyć w wielu różnych dziedzinach.

Teraz nadeszła pora, by przyjrzeć się bliżej, o które dziedziny chodzi, a mówiąc konkretnie, jaki wpływ na wasze funkcje umysłowe może mieć ruch. Zacznijmy od tego, z czym wielu ludzi ma obecnie problem: od stresu i lęku.

CZY UŻYWAMY TYLKO 10 PROCENT NASZEGO MÓZGU?

Nadeszła pora, żeby rozprawić się z mitem, wedle którego używamy tylko 10 procent naszego mózgu.

W momencie gdy czytacie to zdanie, twierdzenie, że używacie tylko 10 procent mózgu, nie jest całkiem niedorzeczne. Nie jest też niedorzeczne stwierdzenie, iż używacie 10 procent mózgu, jadąc na rowerze, niekoniecznie jednak jest to te same 10 procent, które pracuje, gdy czytacie. W zasadzie używacie całego mózgu, lecz to, co aktualnie robicie, zależy od różnych jego części.

Dziś wiemy, że aktywność elektryczna i zużycie glukozy oraz tlenu – najważniejszych paliw mózgu – to procesy zachodzące nieustannie. Oznacza to, że mózg jest stale aktywny i że w zdrowym mózgu nie ma części, które nigdy nie byłyby wykorzystywane. Mózg nigdy nie pozwoliłby na to, by 90 procent jego objętości pozostawało w uśpieniu. Mając na uwadze imponującą zdolność do przenoszenia różnych funkcji – przypomnijcie sobie Michelle Mack – szybko znalazłby zastosowanie dla nieużywanych przestrzeni.

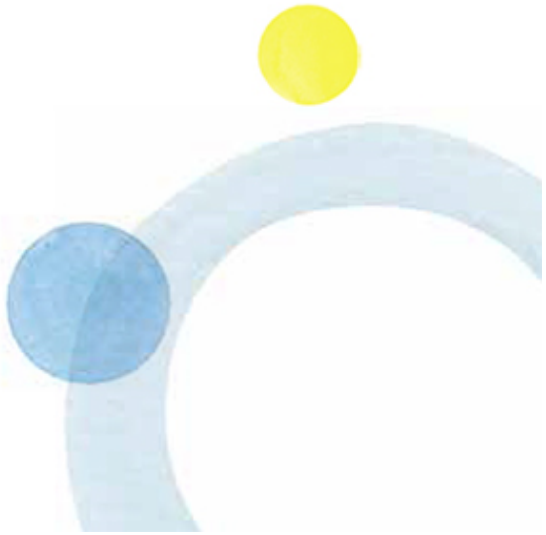
O tym, że 10 procent użycia mózgu to mit, można się przekonać, analizując zużycie energii. Mózg pożera ogromne jej ilości: chociaż stanowi zaledwie 2 procent masy ciała, zużywa aż 20 procent całej energii produkowanej przez organizm. Oznacza to, że zużywa dziesięć razy więcej energii w przeliczeniu na kilogram niż cały organizm. Z ewolucyjnego punktu widzenia narząd potrzebujący aż tyle energii nie powinien rozwijać

się na próżno. Ceną za posiadanie dużego mózgu jest bowiem to, że człowiek potrzebuje więcej jedzenia, a to oznacza, że musi poświęcić więcej czasu na jego zdobywanie. Jeśli 90 procent mózgu nie byłoby nam do niczego potrzebne, oznaczałoby to ogromne marnotrawstwo energii oraz konieczność dodatkowego wysiłku, żeby znaleźć pożywienie. Jeśli spojrzymy na rozwój innych gatunków, stanie się oczywiste, że takie marnotrawstwo nie mogłoby być utrzymane przez dobór naturalny.

2. UCIEKNIJCIE PRZED STRESEM

Kiedy czujemy się zestresowani, to znak, że nasz mózg uwalnia hormony stresu. Jeśli stan ten utrzymuje się miesiącami i latami, hormony mogą zrujnować nam zdrowie, stajemy się znerwicowanym wrakiem człowieka.

DANIEL GOLEMAN



„**STRES ZACZYNA SIĘ RANO**, gdy otwieram oczy, a nawet jeszcze wcześniej, bo często mnie budzi. Mam wrażenie, że mój mózg pracuje na podwyższonych obrotach przez całą dobę. Całymi dniami myślę o tym, co mam do zrobienia, a wieczorami rozpamiętuję bez końca, choć właściwie nie ma ku temu powodu. Najgorzej jest tuż przed snem.

Żyję dość szybko. Właściwie lubię swoją pracę, zajmuję się obsługą prawną firm, chciałbym jednak, żeby nie pochłaniała aż tyle mojego czasu. Wiele dzieje się też poza nią. Dwoje małych dzieci, z których powodu stale mam wyrzuty sumienia, że nie zdążę w porę odebrać ich z przedszkola, a zawsze jest jeszcze tyle rzeczy do zaplanowania. Czasem czuję, że moje życie składa się z samej logistyki. Nawet jeśli mam pełne ręce roboty w domu i pracy, to wiem, że zdążyłbym ze wszystkim, gdybym tak bardzo się nie stresował. Stres mnie blokuje i paraliżuje.

Ostatnio stres się nasilił – albo miałem większe problemy i nie mogłem sobie z nim poradzić. Pogorszyła mi się pamięć i robiłem się coraz bardziej rozkojarzony. W zeszłym tygodniu zapomniałem zabrać z restauracji torbę z laptopem i dopiero gdy wróciłem po lunchu do biura, zauważyłem, że jej nie mam – na szczęście jeszcze tam była. Takie rzeczy wcześniej mi się nie zdarzały. Kilka dni temu, gdy siedziałem w zatłoczonym autobusie, nagle poczułem, że nie mogę oddychać, i zaczęło zbierać mi się na mdłości, prawie wpadłem w panikę. Musiałem wysiąść i ostatnich kilka przystanków przejść na piechotę. To też nigdy wcześniej mi się nie przydarzyło”.

Tego trzydziestosiedmiolatka poznałem w poradni psychiatrycznej. Opowiedział mi, jak się ostatnio czuł. Na początku chciał to wszystko

przeczekać, bagatelizował problemy, jakby się ich wstydził, stopniowo jednak zaczął je traktować coraz poważniej. Stres, towarzyszący mu od wielu lat, stawał się coraz większy. Mężczyzna źle sypiał, irytowały go drobiazgi. Złe samopoczucie ukrywał przed najbliższymi. Miał żonę, dwoje dzieci, dobrą pracę i duże mieszkanie, jakże więc mógłby być nieszczęśliwy? Jego życie wydawało się idealne pod każdym względem, a mimo wszytko coś było nie tak.

Po blisko godzinnej rozmowie powiedziałem mu, że musiał żyć w dużym stresie przez dłuższy czas i że prawdopodobnie dlatego pojawiły się u niego takie symptomy, jak pogorszenie pamięci, problemy ze snem i napady paniki w autobusie. Poradziłem mu, by rozważył przyjmowanie leków antydepresyjnych, lecz nie chciał ich zażywać. Zapytał, czy nie ma innego sposobu. Wyjaśniłem, że w takich sytuacjach zwykle sprawdza się terapia, poza tym może zacząć biegać. „Leki i terapia rozumiem, ale bieganie? – zdziwił się. – Jak ma to pomóc na stres?”

Z ręką na sercu mogę was zapewnić, że mój pacjent nie jest w swoich problemach osamotniony. Obecnie stres to w Szwecji najczęstszy powód wypisywania zwolnień lekarskich, i nie jesteśmy wyjątkiem. Według Amerykańskiego Towarzystwa Psychologicznego 72 procent dorosłych Amerykanów żyje w dużym stresie, a 42 procent ma przez to problemy ze snem. Podobnie jak mój trzydziestosiedmioletni pacjent większość z nich wie, że leki i terapia to sposoby radzenia sobie ze stresem. I podobnie jak on wielu nie wierzy, że być może najefektywniejszym sposobem walki ze stresem jest ten, o którym mówi ta książka: aktywność fizyczna. Ruch okazał się bezkonkurencyjną metodą leczenia zaburzeń spowodowanych stresem i zapobiegania mu. Wyjaśnię wam, co możecie robić, żeby dosłownie uciec przed stresem i stanami lękowymi.

JAKĄ FUNKCJĘ PEŁNI STRES

Jeśli chcecie lepiej radzić sobie ze stresem, dobrze jest na początku zrozumieć, czym on właściwie jest i jaką pełni funkcję. W waszym organizmie znajduje się swoisty układ stresowy, oś podwzgórze – przysadka – nadnercza, z angielskiego oś HPA. Zaczyna się głęboko wewnątrz mózgu, w części zwanej podwzgórzem (ang. *hypothalamus*, stąd „H” w HPA). Kiedy mózg odkrywa coś, co traktuje jako zagrożenie, na przykład, gdy ktoś nagle zacznie na was krzyczeć, podwzgórze wysyła impuls do przysadki mózgowej (ang. *pituitary* – stąd „P”). Gruczoł ten reaguje, wytwarzając hormon, który dostarcza krew do nadnerczy (ang. *adrenal*, czyli „A”). Ich reakcją jest wydzielanie hormonu stresu, kortyzolu, pod którego wpływem wasze serce zaczyna bić szybciej i mocniej. Odbywa się to błyskawicznie – w sekundę od chwili, gdy spostrzeżecie krzyczącą osobę, podniesie wam się poziom kortyzolu we krwi i serce zacznie walić jak młot.

Wyobraźcie sobie, że stoicie przed dużą grupą kolegów z pracy i macie wygłosić prezentację na temat projektu, nad którym pracujecie od dłuższego czasu. Czujecie, że serce bije wam coraz szybciej, a w ustach robi się sucho, chociaż przed chwilą wypiliście szklankę wody. Zastanawiacie się, czy widać, że lekko drżą wam dłonie i kartka z notatkami, którą trzymacie. To, co się dzieje, ma związek z osią HPA, której aktywacja doprowadziła do wzrostu poziomu kortyzolu. Organizm postrzega tę sytuację jako niebezpieczeństwo, chociaż koledzy raczej nie zagrażają waszemu życiu. Procesy uruchamiane w waszym organizmie to potężne mechanizmy biologiczne, które zachowane zostały przez miliony lat ewolucji: walcz lub uciekaj, *fight or flight!* Oczywiście „walka” oznacza tu zrobienie doskonałej prezentacji, a nie fizyczne starcie ze

współpracownikami, jednak z czysto biologicznego punktu widzenia nie ma wątpliwości, że organizm się do niej przygotowuje.

Rosnący poziom kortyzolu wprawia wasze ciało i mózg w stan bardzo wysokiego napięcia. Skoro macie się bić lub wziąć nogi za pas, serce potrzebuje więcej krwi i dlatego bije szybciej i mocniej, a tętno przyspiesza. Mózg jest skoncentrowany i wyczulony na najmniejszą zmianę. Jeśli ktoś z publiczności choćby zakaszle, zareagujecie błyskawicznie.

Stres pełni tu więc określoną funkcję: wyostrza waszą uwagę i sprawia, że jesteście bardziej skoncentrowani, co oczywiście jest pozytywne, lecz część tych reakcji jest zdecydowanie zbyt silna. Zamiast się skupić, człowiek ma problemy z logicznym myśleniem. Wydaje mu się, że traci kontrolę, i odczuwa ogromny dyskomfort. Oś HPA pracuje pełną parą, poza wszelką kontrolą.

Ciało migdałowate – silnik napędzający stres

Cofnijmy się jednak o krok, żeby zlokalizować źródło stresu w mózgu. „Ostrzeżenie”, że koledzy, którzy będą was słuchali, stanowią niebezpieczeństwo, nie pochodzi z samej osi HPA, lecz z jej „silnika”: ciała migdałowatego. Jest ono – jak można się domyślić – wielkości migdała i znajduje się głęboko w płacie skroniowym. Macie dwa ciała migdałowate, po jednym w każdej półkuli. Ta część mózgu została zachowana w trakcie ewolucji i dzielimy ją z niektórymi ssakami. Powodem, dla którego struktura ta zachowana została przez tak długi czas, jest to, że jest ona niezmiernie ważna dla przetrwania naszego i innych gatunków. Właściwie nic w tym dziwnego. Jeśli coś poprawia wasze szanse na przeżycie, jest to właśnie skuteczny system alarmowy, który doskonale radzi sobie

z sygnalizowaniem, gdy robi się niebezpiecznie. Możecie więc w porę wziąć nogi za pas. Taką właśnie funkcję pełni ciało migdałowate.

W interakcjach biologicznych, w których dochodzi do aktywacji układu stresowego, ciało migdałowate zdradza pewną bardzo dziwną właściwość: nie tylko aktywuje układ stresowy, lecz samo jest przez ten układ pobudzane. Wydaje się skomplikowane? Tak to się właśnie odbywa: ciało migdałowate sygnalizuje niebezpieczeństwo, co prowadzi do podwyższenia poziomu kortyzolu, który z kolei sprawia, że ciało migdałowate staje się jeszcze bardziej aktywne, a poziom kortyzolu wzrasta. Powstaje błędne koło – stres sam się napędza.

Skoro ciało migdałowate w sposób niekontrolowany pobudza oś HPA, wcześniej czy później dopada was panika. Poza tym, że jest ona bardzo nieprzyjemna, rzadko stanowi dobre rozwiązanie. Osoba spanikowana często działa nieracjonalnie. Gdyby nasi praprzodkowie z sawanny panikowali, stojąc oko w oko z groźnym drapieżnikiem, nie uszliby z życiem. Ich szanse wzrastały, jeśli zachowywali zimną krew i mimo niebezpieczeństwa myśleli logicznie.

Aby uspokoić układ stresowy i żeby panika was nie zjadła, organizm i mózg wytworzyły wiele hamulców. Jeden z nich znajduje się w hipokampie, należącym do ośrodka pamięci. Oprócz tego, że zawdzięczamy mu zdolność zapamiętywania, pełni on także funkcję hamulca w układzie stresowym, przez co nasze reakcje nie są aż tak emocjonalne. Hipokamp spowalnia ten układ i działa jak przeciwwaga dla silnika napędzającego stres – ciała migdałowatego. Proces ten zachodzi w mózgu przez cały czas, nie tylko w sytuacjach stresowych. Ciało migdałowate i hipokamp pozostają w równowadze, bo każde z nich ciągnie w przeciwnym kierunku. Pierwsze dodaje gazu, drugi naciska hamulec.

Stan lękowy znika

Wróćmy do waszej prezentacji. Macie ją za sobą i wreszcie możecie odsapnąć. Koledzy chyba nie zauważyli, że się denerwowaliście. Nikt nie zwrócił też uwagi na chaos panujący w waszej głowie. Teraz aktywność układu stresowego się obniża, organizm i mózg opuszczają gardy, nie ma już żadnego zagrożenia. Aktywność ciała migdałowatego i poziom kortyzolu spadają. Organizm składa broń i kończy przygotowania wojenne. Uspokajacie się.

Co ważne, gdy mija sytuacja stresowa, poziom kortyzolu spada. W stanach wyjątkowych dobrze mieć go dużo – potrzebujecie energii, by walczyć lub uciekać – jednak na dłuższą metę nie jest to dobre. Hormon stresu działa bowiem na neurony hipokampu prawie jak trucizna: gdy jest go za dużo, obumierają. Jeśli nadmiar kortyzolu utrzymuje się przez dłuższy czas (raczej przez miesiące i lata niż godziny i dni), hipokamp może się skurczyć.

Mówiąc eufemistycznie, nie jest to najlepsza wiadomość: oznacza bowiem pogorszenie się pamięci. Hipokamp należy bowiem do mózgowego ośrodka pamięci i u wielu osób żyjących w permanentnym stresie, podobnie jak u mojego pacjenta opisanego na początku tego rozdziału, coraz bardziej pogarsza się pamięć krótkotrwała. Niektórzy mają problem ze znalezieniem właściwych słów, inni zapominają, gdzie są. To ostatnie ma prawdopodobnie związek z tym, że hipokamp zaangażowany jest w orientację przestrzenną.

Stres, który rodzi stres

Jeszcze gorsze niż pogorszenie pamięci jest być może to, że kurczący się hipokamp coraz słabiej hamuje układ stresowy. Jeśli silnik stresu – ciało

migdałowate – zbyt długo napędza układ, hamulec – hipokamp – się zużywa. Gdy nie może już powstrzymywać ciała migdałowatego, układ stresowy zaczyna żyć własnym życiem. Aktywność ciała migdałowatego wzrasta, a coraz bardziej kurczący się hipokamp coraz słabiej neutralizuje działanie ciała migdałowatego. Wpadamy wtedy w potworną spiralę stresu, która rodzi dalszy stres. To właśnie dzieje się przy przewlekłym – permanentnym – stresie, który może doprowadzić do uszkodzenia mózgu. Badania wykazały, że u ludzi z dużymi problemami ze stresem i stanami lękowymi hipokamp jest trochę mniejszy. Prawdopodobnie dlatego, że kortyzol stopniowo go uszkadzał.

WYTRENOWANE CIAŁO LEPIEJ RADZI SOBIE ZE STRESEM

Nie da się zaprzeczyć, że jeśli chcemy lepiej radzić sobie ze stresem, ograniczenie wpływu kortyzolu na mózg jest dobrym pomysłem. To właśnie w tym momencie do gry wchodzi ruch. Jeśli pójdziecie pobiegać, pojeździć na rowerze albo oddacie się jakiejś innej fizycznej aktywności, poziom kortyzolu wzrośnie. Dzieje się tak, ponieważ trening sam w sobie oznacza dla organizmu pewną formę stresu. Żeby prawidłowo funkcjonować, mięśnie potrzebują więcej energii i tlenu i dlatego serce bije szybciej i mocniej, pompując więcej krwi. Tętno przyspiesza i podwyższa się ciśnienie krwi. Takie oddziaływanie kortyzolu jest nie tylko normalne, lecz wręcz decydujące, byście podołali wyzwaniu.

Po treningu organizm nie potrzebuje już jednak tak dużej dawki stresu, dlatego poziom kortyzolu spada do niższego niż przed aktywnością fizyczną. Jeśli będziecie trenowali regularnie, kortyzol będzie się wytwarzał

stopniowo w coraz mniejszej ilości przy każdym treningu, a po nim poziom hormonu będzie coraz wyraźniej malał.

A teraz to, co jest w tym naprawdę interesujące: jeśli będziecie trenowali regularnie, kortyzol nie podniesie się aż tak bardzo także wtedy, gdy stres będzie miał podłoże inne niż trening. Sposób reagowania organizmu na stres, zarówno na ten podczas treningu, jak i w pracy, poprawia się zatem wraz z kondycją! Można to podsumować tak: trening uczy organizm, by nie reagował aż tak silnie na stres.

Taki skutek często jest doskonale widoczny. Może tak jak ja zauważyliście zdecydowanie niższy poziom odczuwania stresu w okresach bardziej intensywnego treningu. Może mieliście naprawdę stresujący dzień w pracy, z długą listą rzeczy do zrobienia, myśląc jednak o tym dniu po pewnym czasie, stwierdzacie, że w gruncie rzeczy się nie stresowaliście. Najczęściej nie tłumaczycie sobie, że „trochę lepiej się czujecie”, bo zaczęliście się ruszać, a jednak wynika to właśnie ze zwiększonej – dzięki treningowi – tolerancji organizmu na stres.

KORTYZOL – HORMON ZABÓJCA

Ponieważ wysoki poziom kortyzolu we krwi szkodzi między innymi hipokampowi, nazywa się go czasem hormonem zabójcą. Niesłusznie. Kortyzol nie występuje w naszym organizmie po to, żeby niszczyć mózg i nam szkodzić, ale pełni wiele ważnych funkcji. Problem w tym, że nasz układ stresowy, z kortyzolem na czele, nie rozwinął się tak, by być przystosowanym do współczesnego stylu życia, z przewlekłym i wzmożonym stresem.

W świecie, do którego zostaliśmy przystosowani, to znaczy do życia na sawannie, stres był zazwyczaj krótkotrwały. W sytuacji zagrożenia nasi praprzodkowie albo rzucali się do walki, albo salwowali się ucieczką. Nie stresowali się dzień w dzień z powodu jakiegoś zwierzęcia, które chciało ich zjeść. W takich warunkach kortyzol był siłą pobudzającą do działania. Był atutem.

Obecnie większość z nas nie musi martwić się tym, że zostanie zjedzona lub pobita. Stres z powodu uciekającego czasu, rachunków do zapłacenia i domów wymagających remontu nie jest krótkotrwały i utrzymuje się permanentnie. Kiedy niepokoimy się rosnącymi odsetkami albo tym, kto odbierze dziecko z przedszkola, dochodzi w gruncie rzeczy do aktywacji tego samego układu, który byłby aktywny, gdybyśmy stali

przed mającym na nas chrapkę lwem, choć oczywiście w takiej sytuacji byłby większy. Przed lwem uciekniemy – albo zostaniemy pożarci – i stres zniknie. Niepokój z powodu odsetek czy kredytu hipotecznego wprawdzie nie wykończy nas w dosłownym znaczeniu tego słowa, sprawi jednak, że wysoki poziom kortyzolu będzie się utrzymywał, co na dłuższą metę odciśnie piętno na naszym mózgu.

TRENING USPOKAJA UKŁAD STRESOWY

MIST (*Montreal Imaging Stress Test*) to test, który pokazuje nam, jak reagujemy na stres. Przeprowadza się go komputerowo i polega on na liczeniu w pamięci pod presją czasu i zaznaczaniu poprawnych odpowiedzi na ekranie. Po każdej próbie dowiadujecie się od razu, czy odpowiedzieliście prawidłowo, czy nie.

Przed testem zostajecie poinformowani, że inne osoby odpowiadały prawidłowo na średnio 80–90 procent pytań. Po rozpoczęciu testu komputer pokazuje, że tylko 20–45 procent waszych odpowiedzi jest poprawnych – niezależnie od tego, czy odpowiedzieliście dobrze, czy źle! Przez cały czas macie świadomość, że wasz wynik plasuje się zdecydowanie poniżej średniej. To oczywiście potwornie frustrujące, ale taki jest zamysł. Często się zdarza, że osoby badane są tak zestresowane, iż przerywają test i odchodzą załamane.

Stres powoduje, że wzrasta ciśnienie krwi i podnosi się poziom kortyzolu, a to jest właśnie sensem tego badania. MIST wykonuje się po to, by zbadać czyjąś reakcję na stres, a nie sprawdzić jego zdolność liczenia w pamięci. Dlaczego opowiadam wam o tym irytującym teście? Hmm… dlatego że pokazuje, jak fantastyczne efekty może przynieść ruch.

Naukowcy poprosili, żeby przed wykonaniem testu MIST grupa zdrowych osób badanych przez 30 minut jeździła na rowerze, druga grupa miała wykonywać ćwiczenia, które nie powodują przyspieszenia tętna. Okazało się, że poziom kortyzolu był niższy u tych, którzy trenowali, przez co dla nich test nie wiązał się z aż tak dużą dawką stresu. Wynik był taki sam, niezależnie od stopnia ich wytrenowania. Trening uspokaja układ stresowy bez względu na waszą ogólną kondycję.

Zaobserwowano też, że aktywność hipokampu, który hamuje przecież układ stresowy, była większa u osób, które trenowały. Cała oś HPA była wyciszona. Prawda jest taka, że ruch i trening są dla hipokampu jak Dzień Dziecka. Wydaje się, że nie istnieje nic innego, co miałoby na niego lepszy wpływ niż aktywność fizyczna. Jak przeczytacie w rozdziale *Rozruszajcie swoją pamięć*, przy regularnym treningu tworzą się w hipokampie nowe komórki.

> *Sposób reagowania organizmu na stres poprawia się wraz z waszą kondycją! Trening uczy organizm, by nie reagował aż tak silnie na stres.*

Wyższe procesy poznawcze mogą zdusić lęk w zarodku

Hipokamp pełni funkcję hamulca w układzie stresowym, hamulca, który wzmacnia się podczas treningu. To jednak nie jedyny hamulec stresu w waszym mózgu. Płat czołowy także może wyhamować układ stresowy. Jest on, a szczególnie przednia jego część – kora przedczołowa – siedliskiem wyższych funkcji poznawczych. Powstrzymywanie impulsów, myślenie abstrakcyjne oraz zdolności analityczne mają swoje źródło właśnie tutaj. Jeśli chodzi o stres, płat czołowy odgrywa kluczową rolę. Dzięki niemu nie reagujecie zbyt emocjonalnie i nie działacie irracjonalnie.

Kiedy podczas lotu samolot wpada w turbulencję i dociera do was sygnał „pomocy, spadniemy!”, ciało migdałowate w mgnieniu oka stawia cały organizm na równe nogi. Wasze tętno przyspiesza, odczuwacie silny niepokój, a może wręcz panikę, co oznacza, że organizm przeszedł w stan gotowości: „walcz lub uciekaj”. Płat czołowy studzi wówczas emocje i odpowiada za logiczne rozumowanie: „Przecież to tylko turbulencja,

kiedyś już tak było. Nie spadliśmy wtedy, więc dlaczego mielibyśmy spaść teraz?”.

Nieustanne przeciąganie liny przez ciało migdałowate i płat czołowy trwa nie tylko wtedy, gdy jesteście zestresowani. Te części mózgu się równoważą – dokładnie tak samo jak ciało migdałowate i hipokamp – i poziom tej równowagi różni się u każdego człowieka.

To, że niektórzy są bardziej podatni na lęk, wynika w dużej mierze z tego, że ich ciało migdałowate rozpoznaje zagrożenia tam, gdzie ich nie ma, a płat czołowy nie potrafi się temu oprzeć i stłumić lęku. W rezultacie takie osoby widzą niebezpieczeństwa i potencjalne katastrofy we wszelkich prawdopodobnych i nieprawdopodobnych sytuacjach i wciąż chodzą zestresowane i niespokojne.

Stres kurczy myślący mózg

Stres kurczy nie tylko hipokamp, to samo dzieje się z płatem czołowym. Prawda jest taka, że części płata czołowego są nieco mniejsze u osób lękowych. Organizm bywa okrutny! Im dłużej trwa stres, tym bardziej mózg żywi się samym sobą i tym gorzej pełni funkcję hamulca. Ci, którzy żyją w permanentnym stresie, najbardziej potrzebują hipokampu i płata czołowego, ale to właśnie u nich te części kiepsko działają.

Jeśli wasze ciało migdałowate wszędzie dostrzega niebezpieczeństwo, a płat czołowy nie jest w stanie tego zrównoważyć, zaczynacie reagować przesadnie na pozornie błahe zdarzenia. „Kiedy rano witałam się z szefową, była nieco oschła. Chyba mnie nie lubi. Musiałam coś źle zrobić. Jestem bezwartościowa i na pewno niedługo wyrzucą mnie z pracy”. Jeśli u takiej osoby płat czołowy działałby lepiej, pomógłby trzeźwiej ocenić tę sytuację:

„Moja szefowa rano była chyba trochę oschła w stosunku do mnie, ale komuż się to nie zdarza? Może źle spała”.

Jeśli płat czołowy jest aktywniejszy, człowiek sprawia wrażenie spokojniejszego i mniej zestresowanego – łatwiej mu pokonać lęk wywołany przez ciało migdałowate. Naukowcy wystawili płat czołowy na działanie pola magnetycznego i udało się im zwiększyć jego aktywność, a w rezultacie cały układ stresowy się uspokoił.

Jeśli chcecie stłumić stres, decydujące jest wzmacnianie płata czołowego, czyli „myślącej” części mózgu. Ponieważ ta książka traktuje o tym, jak ruch i trening oddziałują na mózg, zapewne wpadliście już na to, że aktywność fizyczna wzmacnia zarówno płat czołowy, jak i hipokamp – podczas ruchu właśnie te części mózgu zostają najbardziej wzmocnione.

Jaki wpływ na płat czołowy ma aktywność fizyczna?

Jak więc ruch wzmacnia płat czołowy? Hmm, na wiele sposobów! Gdy tylko zaczynacie trening, płat czołowy otrzymuje więcej krwi, jest bardziej dotleniony i zaczyna lepiej działać. Co więcej, w dłuższej perspektywie w płacie czołowym powstają nowe naczynia krwionośne, poprawia się zaopatrzenie w krew i wymiana tlenowa, podnosi się zdolność do wydalania produktów spalania.

Zwiększony przepływ krwi i nowo wytworzone naczynia krwionośne to właściwie tylko początek. Wiemy dziś, że regularna aktywność fizyczna ściślej łączy płat czołowy z ciałem migdałowatym, dzięki czemu może je także lepiej kontrolować – nauczycielowi łatwiej zapanować nad uczniami, jeśli znajduje się w klasie, a nie w domu.

Jakby tego było mało, w dłuższej perspektywie przy regularnym wysiłku fizycznym płat czołowy zwiększa objętość. To odkrycie było dla

wielu niespodzianką, to jednak fakt, a nie tylko założenie. Kilkukrotne pomiary wykazały, że wielkość płata czołowego zdrowych dorosłych ludzi, którzy regularnie chodzili na godzinne spacery, zmieniała się. Okazało się, że przybyło im kory mózgowej w płacie czołowym. To nieprawdopodobne, ale to, jak dzięki spacerom powiększa się wasz płat czołowy, można zmierzyć!

Powszechnie wiadomo, że trening powoduje przyrost masy mięśniowej, ale zapewne nie wiedzieliście, że powoduje też przyrost najbardziej wyrafinowanej części mózgu, która wyróżnia nas na tle innych zwierząt. Jest w tym pewien haczyk: należy być wytrwałym i nie wolno odpuszczać! Płat czołowy nie powiększy się i nie zwiększy kontroli nad ciałem migdałowatym z dnia na dzień, trzeba na to wielu miesięcy. Ruch natychmiast łagodzi stres, a perspektywa przyrostu płata czołowego jest kolejnym dobrym powodem, by przyłożyć się do treningów i regularnie się ruszać.

Naprawdę korzystny wpływ na wasze samopoczucie i odporność na stres dostrzeżecie dopiero po kilku miesiącach regularnej aktywności fizycznej. Skutki obniżonej odpowiedzi układu stresowego są znacznie głębsze niż tylko zdolność do lepszego radzenia sobie ze stresem. Badania wskazują, że człowiek staje się bardziej pewny siebie, gdy w jego mózgu obniży się aktywność układu stresowego, czyli osi HPA. Wiara w siebie to cecha, która łączy się między innymi ze stresem i lękiem.

Czy leki mogą być zbyt skuteczne?

Istnieją leki przynoszące szybką ulgę w stresie i lęku. Niektórzy z was słyszeli zapewne nazwy: diazepam, oxazepam, rohypnol i xanax. Problem

z tymi preparatami nie polega na tym, że są nieskuteczne, lecz na tym, że działają zbyt skutecznie.

Mózg jest zaprogramowany tak, by szukać czegoś, co złagodzi stres, dlatego tabletki, które natychmiast zapewniają spokój, są tak bardzo pociągające. Istnieje jednak ryzyko, że gdy mózg już raz spróbuje tego typu leków, będzie się ich domagał. Poza tym mózg ma tendencję do szybkiej adaptacji. Nawet krótkotrwałe zażywanie leków zmienia jego skład chemiczny i dawka, która wcześniej dawała ukojenie, przestaje wystarczać.

Żeby leki przyniosły ten sam efekt, trzeba stale zwiększać ich dawki, co niesie ryzyko uzależnienia.

Poza wyżej wymienionymi lekami jest jeszcze inna substancja o wręcz nieprawdopodobnej zdolności blokowania stresu i lęku, od której również można się uzależnić. To alkohol. Jest on bardzo skuteczny, jeśli chodzi o szybkie obniżanie reakcji stresowej. Niewiele jest substancji, jeśli w ogóle takie są, które da się z nim porównać pod względem skuteczności w przynoszeniu ulgi od stresu i lęku. Ten, kto odczuwając lęk, napił się kiedykolwiek wina albo wódki, wie, o czym mówię. Wystarczy kilka minut, aby zniknęły wszystkie zmartwienia.

Wspólnym mianownikiem alkoholu i leków przeciwlękowych jest to, że wymierzone są w ten sam system mózgowy – w układ GABA-ergiczny.

ANATOMIA STRESU

Płat czołowy jest fizycznie połączony z ciałem migdałowatym licznymi szlakami. Obecnie uważa się, że im efektywniej szlaki te przenoszą informacje, tym płat czołowy może lepiej służyć za amortyzator ciała migdałowatego, tłumiący stres i lęk.

Szlaki nerwowe tworzą anatomię stresu i lęku. Są także fizycznymi łącznikami między mózgiem racjonalnym, czy też myślącym, a mózgiem gadzim[1]. Wydaje się, że gęstość naszych szlaków nerwowych ma związek z wielkością naszych problemów z lękiem i stresem. Gęste szlaki lepiej przekazują sygnały między różnymi obszarami mózgu, co przekłada się na to, że płat czołowy skuteczniej kontroluje ciało migdałowate.

Dzisiejsza technologia pozwala nam rzeczywiście mierzyć gęstość szlaków nerwowych. Jeden z najważniejszych szlaków łączących ciało migdałowate i płat czołowy nazywany jest pęczkiem haczykowatym (*uncinate fasciculus* – UF) i ma od 4 do 5 centymetrów długości. Podczas badania ludzi cierpiących na tak zwany zespół lęku uogólnionego (GAD, ang. *generalized anxiety disorder*) okazało się, że ich UF przekazuje sygnały mniej sprawnie. Zapewne oznacza to, że płat czołowy ma gorsze

warunki do hamowania aktywności ciała migdałowatego, a co za tym idzie, osoby te są bardziej podatne na stres.

Gaśnica stresu

GABA (kwas γ-aminomasłowy) to substancja, która ma za zadanie uspokajać mózg i pełnić funkcję „gaśnicy”, gdy trzeba obniżyć aktywność komórek nerwowych. Wraz z wyciszeniem mózgu stres zanika. Aktywacja GABA oznacza szybkie i skuteczne ukojenie stresu niezależnie od tego, czy stało się to wskutek działania alkoholu, czy przyjęcia środków przeciwlękowych.

Najciekawsze jest to, że nie tylko alkohol i tabletki aktywują GABA, lecz także ruch. Już nawet spacerowanie przynosi pewien skutek, ale najlepiej biegać lub jeździć na rowerze. Dziś wiemy, że wysiłek fizyczny sprawia, iż aktywność GABA wzrasta szczególnie w obszarach mózgowych znajdujących się pod korą mózgową. A to są właśnie obszary dające początek wielu stresom. To, że aktywność GABA wzrasta właśnie tam, oznacza, że trening uderza w sam zarodek stresu.

Komórki mózgowe „niańczą dzieci”

Prawdopodobnie to GABA odpowiada za swoisty paradoks, jeśli chodzi o wpływ treningu na mózg. Jak przeczytacie w rozdziale *Rozruszajcie swoją pamięć*, ruch przyczynia się do powstawania nowych komórek mózgowych, a nowo utworzone komórki są jak nowo narodzeni ludzie – czyli małe dzieci! – wyjątkowo aktywne. Chyba żaden trzylatek nie usiedzi spokojnie. Tak samo zachowują się młode neurony, które są stale aktywne i chętnie wysyłają sygnały do innych komórek, nie czekając, aż otrzymają impuls z otoczenia. Robią to, co im się żywnie podoba. Może wydaje wam się to urocze, jednak patrząc przez pryzmat stresu, tak łatwo aktywujące się neurony to kiepska wiadomość, ponieważ wprowadzają niepotrzebny

niepokój. Każdy, kto doświadcza dużo stresu i lęku, wolałby mieć spokojne neurony, które nie aktywują się, ot tak.

Dziwne jest to, że trening, który prowadzi do powstania nowych, hiperaktywnych komórek – przez co poziom stresu i lęku powinien się podnosić – działa zarazem uspokajająco. Bierze się to zapewne stąd, że część powstałych dzięki ruchowi fizycznemu neuronów posiada receptory GABA, które zamiast działać w sposób niekontrolowany, pomagają hamować nadaktywność nowych komórek.

W pewnym amerykańskim artykule popularnonaukowym te komórki z receptorami GABA nazwano „neuronami-niańkami” (ang. *nanny neurons*). Kojący wpływ tych neuronów na bliskie otoczenie skutkuje uspokojeniem całego mózgu. Jeśli trenujecie, w mózgu powstaje więcej „neuronów-nianiek”, które efektywnie hamują aktywność mózgowego układu stresowego.

Zastanawiacie się zapewne, jak powstają neurony-niańki? Badania na zwierzętach wykazały, że dochodzi do tego w części hipokampu istotnej dla regulacji uczuć i hamowania lęku. A więc także i tutaj trening dusi stres i lęk już w zarodku.

Lęk to cena, jaką płacimy za swoją inteligencję.

DLACZEGO WŁAŚCIWIE CZUJEMY NIEPOKÓJ

Nasz organizm wyposażony jest w mechanizmy stresu i lęku, które zwiększają szanse na przeżycie. W dzisiejszym społeczeństwie łatwiej jest jednak przeżyć niż kiedykolwiek wcześniej. Zdecydowana większość z nas nie musi się zastanawiać, jak zminimalizować zagrożenie, czy martwić, że nie ma dachu nad głową lub nie wystarcza jedzenia. Można więc uznać za paradoks, że mimo wszystko żyjemy w tak dużym stresie i odczuwamy tyle lęków. Powinniśmy żyć w harmonii i spokoju. Dlaczego więc tego nie robimy?

Odpowiedź na to pytanie znajdziemy, cofając się w czasie. Wyobraźmy sobie dwie grupy naszych praprzodków na sawannie. Jedna z nich jest zadowolona, przyjmuje wszystko ze spokojem, drapie się między palcami u nóg i stwierdza, że co ma być, to będzie. *Mañana, mañana*. Druga jest niezadowolona i niespokojna. „Czy naprawdę mamy wystarczającą ilość jedzenia? Tyko pomyśl, co będzie przy złej pogodzie. A jeśli nie wytropimy kolejnej zebry czy antylopy? Może lepiej pójść i na wszelki wypadek uzupełnić zapasy?”

Jak myślicie, która grupa ma większe szanse na przeżycie? Idę o zakład, że ta zaniepokojona. Odczuwanie lęku i stresu pomagało naszym przodkom planować przyszłość i zwiększało ich szanse na przetrwanie. Nie jest to więc złośliwy psikus ze strony matki natury, że czujemy się niespokojni i zestresowani, lecz mechanizm przeżycia, dzięki któremu nasi praprzodkowie mogli planować przyszłość. Ten mechanizm – czy tego

chcemy, czy nie – nie do końca dobrze współgra ze światem, w którym dziś żyjemy. Przy okazji jednak otrzymujemy wyjaśnienie, dlaczego aktywność fizyczna pomaga łagodzić stres i niepokój. Aktywność fizyczna oznaczała kiedyś, że polujemy na swój obiad lub uciekamy przed zagrożeniem, innymi słowy, robimy coś, żeby przeżyć. Kiedy biegamy po bieżni, nasz mózg interpretuje to właśnie w taki sposób: robimy coś, by zwiększyć nasze szanse na przetrwanie, i dlatego koi to nasz niepokój i stres.

Nieco bardziej filozoficzny sposób patrzenia na nasz lęk łączy go z inteligencją. Dzięki zdolności planowania i myślenia, jak by to mogło być, wiemy, czego chcielibyśmy uniknąć. To cecha szczególna człowieka. Nasz układ stresowy wkracza do akcji, gdy myślimy o tym, co mogłoby się wydarzyć w pracy w kolejnym tygodniu, nie odczuwając jeszcze bezpośredniego zagrożenia. Zdolność przewidywania niebezpieczeństw oznacza, że możemy zarówno planować, jak ich uniknąć, ale też bać się na wyrost. Lęk to cena, jaką płacimy za inteligencję.

Aktywność fizyczna to fantastyczny lek na stres, może nawet najlepszy, jaki mamy!

MIĘŚNIE – OCZYSZCZALNIA ORGANIZMU ZE STRESU

Możliwa jest genetyczna manipulacja myszy, która prowadzi do tego, że rodzą się one z dobrze rozwiniętą masą mięśniową i wydają się całkowicie odporne na stres. Próby zestresowania ich jaskrawym światłem i głośnymi sygnałami dźwiękowymi nie robią na nich najmniejszego wrażenia – wydaje się, że te myszy mają nerwy ze stali. Co więc takiego w ich muskulaturze chroni je przed stresem? Hmm… coś w mięśniach myszy musi neutralizować związany ze stresem metabolit, tak zwaną kinureninę.

Kinurenina jest niebezpieczna dla mózgu, lecz z pomocą mięśni zostaje zneutralizowana i do niego nie dociera. Prawdopodobnie właśnie dlatego wspomniane wyżej myszy w ogóle nie odczuwają stresu. Oznacza to, że mięśnie pełnią funkcję oczyszczalni, która odsiewa szkodliwe substancje pojawiające się w organizmie pod wpływem stresu. Mięśnie chronią mózg w taki sam sposób, w jaki wątroba oczyszcza krew ze szkodliwych substancji.

Skoro mięśnie są w stanie zneutralizować ważną substancję wydzielaną, gdy jesteśmy zestresowani, łatwo wyciągnąć wniosek, że trenując mięśnie, można wyćwiczyć także zdolność radzenia sobie ze stresem. Wiele wskazuje na to, że właśnie tak to działa, myszy są bowiem muskularne i odporne na stres, trudno jednak na razie powiedzieć, jak duży wpływ będzie to miało na ludzi.

Nawet trening siłowy doskonale przeciwdziała stresowi

Eksperyment z muskularnymi myszami jest szczególnie emocjonujący, ponieważ jako jeden z pierwszych pokazał, jak doskonale trening siłowy przeciwdziała stresowi. Naukowcy często koncentrowali się na treningu kondycyjnym, a tutaj chodzi o ewentualną funkcję mięśni w tłumieniu stresu. Czy należy zatem rozumieć, że aby uniknąć stresu, powinniśmy się całkowicie skupić na treningu siłowym? Nic podobnego. Nawet mając już tę wiedzę, najlepiej urozmaicać trening i włączać do niego ćwiczenia i siłowe, i kondycyjne.

ZAATAKUJCIE LĘK Z WIELU STRON

Zaczynacie już rozumieć, dlaczego aktywność fizyczna jest tak godna polecenia wszystkim tym, którzy mają problemy ze stresem i lękiem? Ruch atakuje je ze wszystkich stron! Po treningu poziom kortyzolu spada i już nie rośnie tak szybko. Hamulce układu stresowego – hipokamp i płat czołowy – ulegają wzmocnieniu, hamują lepiej zapędy silnika napędzającego niepokój: ciała migdałowatego. Wzrasta aktywność w systemie hamulcowym mózgu związanym z GABA i wieloma „neuronami-niańkami” oraz poprawia się zdolność mięśni do neutralizowania substancji stresowych. To wszystko dzieje się równocześnie.

W praktyce trudno odróżnić wpływ przeróżnych mechanizmów i określić, w jakim stopniu hamowanie lęku wynika na przykład z obniżonego poziomu kortyzolu, a w jakim ma z tym związek GABA. Jeśli jednak zsumujemy wszystkie mechanizmy, otrzymamy ostateczny wynik – a to przecież głównie on nas interesuje – okaże się, że bez najmniejszych

wątpliwości aktywność fizyczna to fantastyczne antidotum na stres, a może nawet najlepsze, jakie mamy!

Młodzieńczy niepokój? Nigdy więcej!

W ostatnich latach liczba nastolatków szukających pomocy psychiatrycznej z powodu stresu i lęku stale się zwiększała. Z perspektywy czysto biologicznej w młodzieńczych lękach nie ma niczego szczególnie dziwnego. Obejmujące płat czołowy i korę przedczołową obszary mózgu tłumiące stres i lęk dojrzewają najpóźniej.

U nastolatków nie są więc jeszcze do końca rozwinięte, stają się takie dopiero około 25. roku życia. Z kolei odpowiedzialne za stres obszary mózgowe, takie jak ciało migdałowate, są w pełni rozwinięte już u siedemnastolatków. To, że wyzwalacz lęku dojrzewa wcześniej niż jego hamulec, prowadzi do młodzieńczych huśtawek nastroju, impulsywności i lęków.

Ruch może jednak przynieść fantastyczne rezultaty, także jeśli chodzi o łagodzenie stresu i lęku u nastolatków. W Chile, w Santiago, przebadano blisko 200 zdrowych szesnastolatków z grupy ryzyka. W tym kraju w krótkim okresie wzrosła zapadalność na choroby charakterystyczne dla krajów wysoko rozwiniętych, takie jak cukrzyca czy choroby krążenia. Naukowcy postanowili więc sprawdzić, czy da się je powstrzymać za pomocą zmiany stylu życia. Poza tym chciano zbadać, jak regularny trening wpływa na dobrostan i wiarę w siebie.

Testy przeprowadzone pod koniec dziesięciotygodniowego programu wykazały, że jeśli chodzi o kondycję, trening wykonał kawał dobrej roboty, poprawił też samopoczucie i samoocenę nastolatków. Uwagę zwraca jego wpływ na stres i lęk: ich poziom wyraźnie się obniżył. Młodzi ludzie czuli

się zdecydowanie spokojniejsi i mniej się denerwowali. Ponadto mieli większą wiarę w siebie.

Mniej zestresowany i mniej cyniczny

Wydaje wam się, że niepokój, który odczuwacie, jest czymś zupełnie innym niż niepokój nastolatków. Żeby zbadać, dlaczego niektóre osoby dostają zawału serca i jaki ma to związek ze stresem, ponad trzy tysiące Finów odpowiedziało na pytania dotyczące ich stylu życia. Okazało się, że ci, którzy trenują minimum dwa razy w tygodniu, mają mniejsze problemy ze stresem i stanami lękowymi, podobnie jak to było w przypadku nastolatków w Chile. Ci, którzy trenowali, mniej się denerwowali i mieli mniej cyniczny stosunek do życia!

Czy to dowód na to, że ruch obniża poziom stresu i lęku? Nie. Szczerze mówiąc, nie wiemy, czy to sam ruch sprawił, że Finowie stali się mniej niespokojni i zestresowani. Może po prostu ci spokojniejsi więcej trenują? Patrząc na Finów i nastoletnich Chilijczyków, trzeba być ostrożnym w wyciąganiu wniosków, jednak po zestawieniu tych wyników z innymi badaniami obraz staje się przejrzysty: trening ma pierwszorzędny wpływ na poziom stresu i lęku w trakcie całego życia. Dotyczy to zarówno młodych, jak i starych.

STRES DOMINUJE MÓZG

Można by twierdzić, że stres jest zawsze negatywny, lecz to nie jest takie proste, a to, że jesteśmy zestresowani, wręcz decyduje o tym, że w ogóle funkcjonujemy. Aby nauczyć się lepiej radzić sobie ze stresem i lękiem – za pomocą aktywności fizycznej i innych metod – trzeba zrozumieć, jak jest on dla nas ważny i jakie funkcje pełni.

Żeby zbadać, jak istotny jest dany czynnik, można sprawdzić, co się stanie, gdy go zabraknie. Jak to będzie, jeśli całkowicie „wyłączymy” układ stresowy? To właśnie obrali za punkt wyjścia naukowcy, którzy grupie małp usunęli operacyjnie ciało migdałowate. Podejrzewano, że taka ingerencja wpłynie na ich zdolność odczuwania strachu, i żeby to sprawdzić, posłużono się później czymś, przed czym większość ludzi i zwierząt odczuwa silny lęk – wężami.

Małpy mają, tak jak ludzie, głęboko zakorzeniony lęk przed wężami, jednak u małp, którym usunięto ciało migdałowate, nie dało się tego w żaden sposób zauważyć. Nie chowały się, były wręcz przesadnie zainteresowane wężami, bawiły się nimi i wymachiwały.

Kobieta, która nie odczuwała strachu

Wyglądało na to, że małpy w ogóle nie przejmowały się ryzykiem, na jakie się narażały, lecz czy brało się to stąd, że nie odczuwały strachu, czy błędnie interpretowały sytuację? Może operacja uszkodziła im mózg i sprawiła, że nie rozumiały, co robią? Może myślały, że węże są niegroźne? Raczej trudno zapytać małpy o ich odczucia, zdecydowanie łatwiej byłoby przebadać ludzi, którzy nie mają ciała migdałowatego, lecz skąd ich wziąć?

Amerykańscy naukowcy uznali, że mają niepowtarzalną szansę dowiedzenia się czegoś więcej o ciele migdałowatym i układzie stresowym, gdy skontaktowali się z czterdziestoczteroletnią matką trojga dzieci, która cierpiała na niezwykle rzadką chorobę genetyczną: chorobę Urbacha-Wiethego. Od lat dwudziestych XX wieku na całym świecie opisano mniej niż 300 jej przypadków. Z jakiegoś powodu choroba ta prowadzi do uszkodzenia płata skroniowego, gdzie usytuowane jest ciało migdałowate.

W przypadku tej kobiety chorobą zostało dotknięte właśnie ciało migdałowate w lewej i prawej półkuli.

Kobieta, która mimo uszkodzenia mózgu przejawiała normalną inteligencję, zgodziła się poddać serii badań mających wykazać, czy nieobecność ciała migdałowatego ma wpływ na odczuwanie przez nią strachu. Naukowcy udali się z nią do sklepu zoologicznego i podobnie jak w przypadku małp sprawdzili jej reakcję na węże. Skoro byli już na miejscu, sprawdzili też, jak reaguje na pająki. Przed wizytą kobieta mówiła im, że nigdy nie lubiła pająków i węży, mimo to podeszła do terrarium zafascynowana kolekcją dużych węży. Wyjęto je, by mogła ich dotknąć, i według personelu zrobiła to bez wahania, choć uprzedzono ją, że węże mogą ukąsić. Naukowcy poprosili kobietę, żeby oceniła swój strach w skali od jednego do dziesięciu: zero oznaczało całkowity brak obaw, a dziesięć maksymalne przerażenie. Zabawę z dużymi, potencjalnie groźnymi dla życia wężami kobieta oceniła na dwa.

Ten sam schemat powtórzył się, gdy kobiecie pozwolono pobawić się z dużymi włochatymi tarantulami. Personel przyznał, że chciała dotykać zwierząt niemal kompulsywnie, nie zachowywała też ostrożności. Zabawę ze szczególnie dużymi i agresywnymi pająkami trzeba było nawet przerwać, bo robiło się niebezpiecznie. To, że pająki są agresywne i groźne, wcale jej nie martwiło, była bardzo nieostrożna, co przypominało zachowanie małp podczas zabawy z wężami.

Wniosek, że uszkodzenie ciała migdałowatego powoduje nierozważne zachowania, nasuwa się sam. Zanim jednak go wyciągniemy, trzeba – tak jak w przypadku małp – zastanowić się nad innym wyjaśnieniem. Może wpływa to na sam lęk przed zwierzętami, łącznie z tymi, w stosunku do których większość z nas odczuwa pewien niepokój. Może kobieta mogła odczuwać lęk przed czymś innym. Następnym krokiem naukowców było

pokazanie jej kilku nieprzyjemnych scen z filmów grozy, takich jak *Lśnienie*, *Ring* czy *Blair Witch Project*, podczas których ludziom przechodzą ciarki po plecach. Żeby się upewnić, iż fragmenty filmów są wystarczająco przerażające, pokazano je grupie kontrolnej, która miała ocenić stopień tego, jak są one przerażające, w skali od 1 do 10. Większości tych fragmentów widzowie przyznali 6 lub 7.

„Straszne" sekwencje filmowe również nie wywołały u kobiety strachu i w skali potworności oceniła je na zero. Co zastanawiające, była mimo wszystko nimi zainteresowana i uważała, że trzymają w napięciu. Poprosiła nawet o tytuł jednego z filmów, by mogła wypożyczyć go w drodze do domu i obejrzeć w całości.

Poza eksperymentami ze zwierzętami i horrorami obserwowano tę kobietę przez wiele lat. Uzyskany obraz był jednoznaczny: wydawało się, że po uszkodzeniu ciała migdałowatego w ogóle nie odczuwa ona strachu. Inne uczucia – poza lękiem – pozostawały jednak bez zmian. Mogła być, zależnie od okoliczności, szczęśliwa, rozbawiona albo smutna. Oznaki tego, że pozostałe uczucia pozostały nietknięte, naukowcy zaobserwowali podczas pokazu filmów, w których fragmenty przerażające przeplatały się ze scenami z komedii i dramatów mającymi wywołać uczucia inne niż przerażenie. Na nie kobieta reagowała normalnie, śmiała się, oglądając komedie, i smuciła, widząc scenę z porzuconym dzieckiem. Mimo iż jej ciało migdałowate „nie działało", nie zrobiła się apatyczna i pozbawiona jakichkolwiek uczuć, straciła jedynie zdolność odczuwania strachu.

Można jej pozazdrościć! Tylko pomyślcie: nie musicie już się więcej bać ani niepokoić i większość rzeczy w życiu przyjmujecie z uśmiechem. Nie jest to jednak aż takie korzystne. Niemożność odczuwania strachu może mieć poważne konsekwencje. Kobieta wielokrotnie narażała się na śmierć, między innymi wtedy, gdy została napadnięta i grożono jej

pistoletem i nożem. Normalnie takie doświadczenia budzą niepokój i większość ludzi zachowuje wzmożoną czujność, pojawiając się w okolicach, gdzie coś takiego może się zdarzyć. Ona jednak szybko otrząsała się po tych incydentach, ani trochę nie zmieniając swojego stylu życia. Mieszkała w dzielnicy, w której problemem były narkotyki i przemoc, mimo to do późna w nocy kręciła się po okolicy i wydawało się, że nie nauczyła się unikać groźnych sytuacji.

Nasz najgłębszy strach

Czy była w takim razie zupełnie odporna na strach? Nie, prawda jest taka, że w końcu udało się znaleźć coś, co sprawiło, że wpadła w panikę. Tym czymś okazały się duszności. Podczas wdychania dwutlenku węgla obudził się w niej wcześniej nieodczuwany lęk. Kiedy nie dostarczamy organizmowi wystarczającej ilości powietrza, poziom dwutlenku węgla wzrasta. W gruncie rzeczy mózg reaguje właśnie na to, a nie na brak tlenu. Wdychanie dwutlenku węgla organizm odbiera jako duszenie się i ten strach jest prawdopodobnie zakorzeniony głębiej niż inne lęki. Jeśli będziecie wdychali dwutlenek węgla, prędzej czy później – prawdopodobnie prędzej – wpadniecie w panikę. Tak też stało się w przypadku tej kobiety, kiedy po raz pierwszy poczuła paniczny strach, na tyle silny, że krzyczała, trzęsła się i próbowała zaczerpnąć powietrza. Mózg zasygnalizował, że sytuacja jest śmiertelnie niebezpieczna, i zrobił to bez pomocy ciała migdałowatego.

Kiedy później kobieta opisywała to, czego doświadczyła, wyjaśniła, że ten strach nie tylko był najsilniejszym z jej dotychczasowych doznań, lecz był także dla niej czymś nowym. Dlaczego się wystraszyła, gdy dopadły ją duszności, choć nie bała się węży, pająków i horrorów? Możliwe, że ciała

migdałowatego potrzebujemy po to, żeby odczuwać lęk przed zewnętrznym zagrożeniem, takim jak wąż czy osoba, która grozi nam bronią, nie jest nam jednak konieczne, by odczuwać lęki „wewnętrzne”. Zdarzenie zewnętrze trzeba jakoś zinterpretować – „facet z nożem przede mną jest groźny” – jednak wrażenie, że się dusimy, tego nie wymaga, bo tkwi głęboko w nas.

Ciało migdałowate przejmuje dowodzenie

Przykłady z małpami i czterdziestoczteroletnią kobietą pokazują, jak ważną funkcję pełni układ stresowy w mózgu. Poza tym dowodzą, że ciało migdałowate wysyła sygnały ostrzegawcze i go napędza. Ma wielkie wpływy i w mgnieniu oka może postawić mózg i cały organizm w stan gotowości bojowej, nie pozostawia jednak miejsca na refleksję o daleko idących konsekwencjach. Za to odpowiadają hamulce w mózgu, między innymi hipokamp i płat czołowy: dzięki nim jesteśmy rozważni, choć w sytuacjach stresowych te hamulce przestają działać.

Na sawannie, w środowisku, do którego zostaliśmy przystosowani, życie zależało od przepotężnych zdolności ciała migdałowatego. Jeśli człowiekowi zagrażało jakieś zwierzę, chodziło o to, żeby błyskawicznie podjąć decyzję: powinienem przejść do ataku czy nie mam najmniejszych szans i lepiej zwiewać? W takiej sytuacji nie ma czasu na rozważanie argumentów za i przeciw, bo lada chwila może być już za późno. Ważne jest wtedy, żeby ciało migdałowate przejęło dowodzenie i pokierowało pozostałą częścią mózgu, aby człowiek działał szybko i albo przeszedł do ataku, albo wziął nogi za pas.

Obecnie, gdy rzadko przytrafiają nam się śmiertelnie groźne sytuacje, wymagające podjęcia decyzji w ułamku sekundy, ten mechanizm nie jest równie funkcjonalny. Istnieje ryzyko, że ciało migdałowate sprawi, iż

zareagujemy zbyt emocjonalnie w sytuacji, w której nie zagraża nam żadne niebezpieczeństwo. W połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku amerykański psycholog Daniel Goleman ukuł termin „uprowadzenie przez ciało migdałowate” (ang. *amygdala hijack*): to przesadna reakcja, gdy ciało migdałowate zabarwia dane wydarzenie tak intensywnymi emocjami, że odbiera się je jako o wiele większe zagrożenie, niż jest w rzeczywistości. Ciało migdałowate „uprowadza” mózg, wciska nas w tryb „walcz lub uciekaj” i uniemożliwia racjonalne reakcje.

Aby doszło do „uprowadzenia” przez ciało migdałowate, nie wystarczy tylko silna reakcja emocjonalna. Musi nastąpić ona szybko, a po fakcie trzeba pożałować takiego zachowania. Goleman jako jeden z przykładów podaje walkę bokserską, podczas której Mike Tyson odgryzł Evanderowi Holyfieldowi kawałek ucha. Tyson działał błyskawicznie, zapewne pod wpływem impulsu, lecz później pożałował swojego czynu wręcz „z nawiązką”. Poza wstydem kosztowało go to trzy miliony dolarów odszkodowania. Według Golemana to klasyczny przypadek „uprowadzenia przez ciało migdałowate”.

ZWIĘKSZENIE ODPORNOŚCI NA STRES

Kiedy spojrzymy, jak niesamowicie silne są ciało migdałowate i układ stresowy w mózgu, zrozumiemy, że nie sposób całkowicie wyeliminować stresu z naszego życia. Jest on zdecydowanie zbyt głęboko zakorzeniony, by było to realne. Oczywiście możemy próbować unikać tego, co wywołuje szczególny niepokój, jednak dążenie do bezstresowego życia oznacza na przykład konieczność przeprowadzenia się do lasu i całkowitego odizolowania. A nawet wtedy człowiek stresowałby się, zapewne dlatego, że jest samotny!

W praktyce życie bez stresu nie jest więc możliwe. Zdecydowanie lepsze wyjście to próba wzmocnienia naszej odporności. I to właśnie zrobimy, trenując. Stres nie zniknie z waszego życia, lecz będziecie lepiej sobie z nim radzili. Regularny trening wzmocni mózgowe hamulce tak, że abyście przeszli na tryb „walcz lub uciekaj”, stres będzie musiał być intensywniejszy.

Powiedzmy, że dostaliście w pracy burę za przegapienie ostatecznego terminu. Jeśli jesteście w dobrej formie, ryzyko, że przejdziecie w stan określany mianem *panic mode*, a wasz organizm zareaguje waleniem serca, wzrostem ciśnienia i trudnościami z jasnym myśleniem, nie jest zbyt duże. Trening zwiększa wasze szanse na poradzenie sobie z tą sytuacją – wtedy nie zareagujecie w sposób przesadny ani fizycznie, ani psychicznie.

Jeżeli sądzicie, że jesteście zbyt zestresowani, żeby znaleźć czas na aktywność fizyczną, chcę wam tylko powiedzieć, że właśnie wy powinniście ruszać się jak najwięcej! A jeżeli uważacie, że macie za dużo na głowie, żeby wcisnąć jeszcze trening, chciałbym dać wam radę: znajdując czas na ruch, nie tylko poczujecie się lepiej i będziecie mniej zestresowani, lecz będzie to dobra inwestycja. Mogę zaręczyć, że jeśli od czasu do czasu oderwiecie się na godzinę od pracy i poćwiczycie, przez pozostały czas uda wam się zrobić więcej. W moim przypadku to działa.

Jeśli od czasu do czasu oderwiecie się na godzinę od pracy i potrenujecie, przez pozostały czas pracy uda wam się zrobić o wiele więcej.

Stres odbija się na wadze

Jeśli nadal nie jesteście przekonani, że ćwiczenie i trening są najlepszym sposobem radzenia sobie ze stresem, mam dla was ukrytego asa w rękawie. O tym, że ludzie idą pobiegać lub na siłownię, nie decyduje to, że będą zdrowsi, lepiej się poczują lub uodpornią się na stres. Najsilniejszą motywacją jest odbicie w lustrze. Spadek wagi czy wysportowana sylwetka zachęci zdecydowaną większość z nas. Mam więc dobrą wiadomość: jeśli spróbujecie poprawić swoją tolerancję na stres, ćwicząc czy biegając, również stojąc na wadze, zauważycie efekty.

Kortyzol utrudnia organizmowi spalanie tłuszczu, a jego wysoki poziom prowadzi do otyłości brzusznej i magazynowania tłuszczu przez organizm. Poza tym pobudza apetyt, szczególnie na bardzo kaloryczne jedzenie. Jeśli dużo się stresujecie – i macie wysoki poziom kortyzolu – ryzykujecie, że przybędzie wam kilka kilogramów w okolicach pasa i że dopadnie was wielka ochota na słodycze. Radzenie sobie ze stresem za pomocą aktywności fizycznej oznacza obniżenie poziomu kortyzolu, co w dalszej perspektywie może zmniejszyć wasz apetyt i zapobiec odkładaniu się tłuszczu, poprawić jego spalanie. Efekt będzie widoczny, gdy staniecie na wadze lub zmierzycie się w pasie!

STRES MIJA, LĘK POZOSTAJE

Prawdopodobnie choć raz odczuwaliście lęk, choć może nie każdy zdawał sobie sprawę z tego, co tak naprawdę czuje. Kiedy pacjenci pytają, czym jest lęk, odpowiadam, że jest to przytłaczające uczucie niepokoju, wrażenie, że coś jest nie tak i że zaraz „wyjdzie się z siebie”.

Nie zawsze łatwo odróżnić stres od lęku. Mówi się, że stres jest reakcją na coś, co się właśnie dzieje lub uchodzi za zagrożenie, natomiast lęk to

obawa związana z czymś, co właściwie – przynajmniej w danej chwili – nam nie zagraża, lecz pozostaje w sferze naszych myśli, co już się wydarzyło albo co dopiero może się wydarzyć. Kiedy ktoś zwraca wam uwagę w pracy, bo popełniliście błąd, stresujecie się, jeśli jednak tydzień później nadal siedzicie jak na szpilkach, chociaż macie wolny dzień, a całe zdarzenie jest już nieaktualne – odczuwacie lęk. Stres jest przejściowy. Lęk pozostaje. W gruncie rzeczy za jedno i drugie odpowiada oś podwzgórze – przysadka – nadnercza.

Czy lęk to stan chorobliwy, czy pełni jakąś funkcję? Jeśli spojrzy się na lęk wyłącznie z biologicznego punktu widzenia, jest to poczucie niepokoju i dyskomfortu wynikające z tego, że doświadczamy czegoś w rodzaju zagrożenia, nawet jeśli nie jest ono prawdziwe. Intensywność tego uczucia może się zmieniać. Lęki mogą przychodzić i odchodzić, podobnie jak napady paniki, albo utrzymywać się i dręczyć człowieka przez cały czas na stałym poziomie, jak w przypadku zespołu lęku uogólnionego. Lęk może budzić przykre wspomnienia, jak w przypadku PTSD (zespołu stresu pourazowego), albo pojawiać się w relacjach społecznych (fobia społeczna). Nawet jeśli mamy do wyboru niewielką liczbę diagnoz związanych ze stanami lękowymi, w gruncie rzeczy mamy do czynienia z tyloma rodzajami lęku, ilu weźmiemy pod uwagę ludzi.

Czy lęk jest groźny? Sądzi tak wiele osób odczuwających napady paniki. Niektóre boją się nawet, że umrą. Wiele uważa, iż ten problem dotyczy w mniejszym lub większym stopniu tylko ich. To błędne myślenie. Nawet jeśli lęk jest nieprzyjemny, nie jest ani groźny, ani niezwykły. Wasze serce nie stanie, dlatego że dostaniecie napadu silnego lęku, nawet jeśli tak wam się wydaje, a ten, kto odczuwa lęk, nie jest z tym problemem sam. Napad lęku to częsta i niegroźna reakcja, którą większość z nas przeżywa w różnym natężeniu, u niektórych jednak wymyka się ona spod kontroli.

TRENING CZY RELAKS?

Kiedy człowiek dowiaduje się więcej o badaniach wpływu aktywności fizycznej na stres, dochodzi do wniosku, że wszyscy, młodzi i starzy, którzy czasem mają problemy ze stresem, powinni spróbować jakiejś formy ruchu. Nie oznacza to rezygnacji z relaksu, medytacji, treningu uważności czy jogi – te techniki również są pomocne – lecz jeśli pominiemy ruch, stracimy być może najbardziej efektywną formę radzenia sobie ze stresem i lękiem. I jeśli musimy wybierać między treningiem a na przykład odpoczynkiem, bez wątpienia trening jest lepszy. Jeśli wszyscy postaraliby się ruszać trochę więcej – naprawdę nie potrzeba biegać w maratonach – osiągnęliby niesamowite rezultaty w walce ze stresem, mniej ludzi potrzebowałoby pomocy psychologów i psychiatrów, a prawie wszyscy – niezależnie od tego, czy mają problem ze stresem, czy nie – poczuliby się lepiej.

Nieuświadomiony strach

Można się zastanawiać, skąd właściwie bierze się lęk. Wiemy, że ludzie z zaburzeniami lękowymi mają nadaktywne i łatwo aktywizujące się ciało migdałowate, które sygnalizuje nieistniejące niebezpieczeństwo, na każdym kroku dostrzegając potencjalną katastrofę.

Osobom biorącym udział w badaniu z wykorzystaniem obrazowania rezonansem magnetycznym pokazano fotografie twarzy, na których rysowała się wściekłość, i twarzy neutralnych. Na każde zdjęcie osoby badane patrzyły tylko przez dwie setne sekundy. W takim czasie można najwyżej zorientować się, czy to, na co się patrzy, jest twarzą, trudno jednak dostrzec, jakie uczucia wyraża. Mimo że zdjęcia zmieniano zbyt szybko, by badani dostrzegli wyraz twarzy, osoby cierpiące z powodu stanów lękowych reagowały na nie inaczej niż pozostałe.

Neuroobrazowanie wykonane podczas spoglądania na zdjęcia przedstawiające twarze, na których widać było złość, ujawniło, że u osób z zaburzeniami lękowymi ciało migdałowate łatwiej ulega aktywacji. Im większe zaburzenia w funkcjonowaniu tej struktury, tym bardziej pobudza się na widok wściekłych twarzy, chociaż patrząc na nie, ludzie nie są świadomi tego, co widzą!

Gdy badanym osobom pokazywano twarze neutralne emocjonalnie, których nie można było interpretować jako zagrożenia, nie zaobserwowano różnicy w reakcji ciała migdałowatego u osób zdrowych oraz tych cierpiących na zaburzenia lękowe.

U ludzi z zaburzeniami lękowymi ciało migdałowate przez cały czas tkwi w bloczkach startowych, gotowe do aktywowania się, zawsze jest

przygotowane do wychwytywania zagrożeń i uruchomienia mechanizmu generującego stres.

Aktywność fizyczna jako walka z lękiem

W praktyce często trudno odróżnić stres od lęku. Chodzi przecież o ten sam układ (między innymi z osią HPA i ciałem migdałowatym), który jest aktywny zarówno w przypadku stresu, jak i lęku. Wiemy już, że intensywny ruch w niezwykły sposób redukuje stres i dlatego jest też dobrym sposobem radzenia sobie z lękiem.

Uczniowie pewnego amerykańskiego college'u, którzy cierpieli na zaburzenia lękowe, zostali podzieleni losowo na dwie grupy. Pierwsza miała przez dwa tygodnie chodzić, a druga biegać po 20 minut kilka razy w tygodniu (program treningowy na wagę złota, bez względu na to, czy się chodzi, czy biega). Okazało się, że poziom lęku obniżył się i u jednych, i drugich, i to nie tylko bezpośrednio po treningu – taki stan utrzymywał się przez kolejną dobę, a skutki były odczuwalne przez cały tydzień. Ale która z tych grup osiągnęła lepsze rezultaty? Ci, którzy biegali. Jeśli więc chce się obniżyć poziom lęku, lepsze są bardziej intensywne ćwiczenia.

Jeżeli zastanowimy się przez chwilę, dojdziemy do wniosku, że rezultaty te nie są szczególnie zaskakujące. Zaburzenia lękowe wynikają ze zbyt dużej aktywności układu stresowego w mózgu i z tego, że ciało migdałowate dostrzega nieistniejące zagrożenia. Trening wzmacnia mechanizmy hamujące niepokój, między innymi płat czołowy i hipokamp, które lepiej wyciszają ciało migdałowate, a tym samym koją stany lękowe.

Lęk – problem z uczeniem się

W sytuacji śmiertelnego zagrożenia lęk przeszyje każdego, jednak nie wszyscy boją się wsiąść do zatłoczonego wagonu metra. Miałem pacjentkę, która uległa atakowi panicznego lęku właśnie w metrze – towarzyszyły mu palpitacje serca i trudności z oddychaniem. Kobieta miała wrażenie, że umiera. Jeśli ktoś doświadczył czegoś podobnego, przed kolejną podróżą metrem będzie odczuwał silny niepokój. Tak było i z tą kobietą – zaczęła jeździć tylko autobusem. Jej zachowanie nie wynikało z tego, że nie rozumiała, iż pociągi metra nie są niebezpieczne, po prostu jej mózg błędnie zinterpretował sytuację. Mechanizmy odpowiedzialne za takie błędne osądy były u niej tak silne, że zagłuszały „myślący mózg”.

Ciało migdałowate – jak już wiecie – jest tak silne, że może nawet zmienić funkcjonowanie całego mózgu. Poza tym skrupulatnie pilnuje ono, byśmy szczególnie dobrze pamiętali niebezpieczne sytuacje. Jeśli ktoś raz uległ atakowi paniki w metrze, dobrze to pamięta, co można logicznie wytłumaczyć przez pryzmat walki o przeżycie. Jesteśmy zaprogramowani tak, byśmy szczególnie dobrze pamiętali to, co było nieprzyjemne i groźne, by móc uniknąć tego w przyszłości. Z perspektywy ewolucjonistycznej pamiętanie pięciu urokliwych miejsc w lesie nie jest tak istotne jak pamiętanie miejsc, w których zaatakował nas wilk. Po to właśnie były nam niegdyś potrzebne negatywne wspomnienia.

To, że wspomnienia związane z lękiem są tak wyraźne, może przysparzać pewnych problemów w leczeniu zespołów lękowych, jak choćby napadów paniki. Może się zdarzyć, że jeśli ktoś doznał ataku paniki w metrze, gdy tylko przekroczy bramkę na stacji, jego ciało migdałowate obudzi się do życia i uruchomi układ stresowy oraz oś HPA. Nawet jeśli taka osoba będzie się starała pokonać lęk i odważy się znowu pojechać metrem, może minąć sporo czasu, zanim poczuje się w nim komfortowo.

Ponieważ nieprzyjemne wspomnienia są tak silne, że wypierają inne – na przykład spokojnej jazdy metrem – zaburzenia lękowe postrzegane są jako problem z uczeniem się. Mózg uczy się, że coś jest bezpieczne, skoro jednak został zaprogramowany tak, by pamiętać przede wszystkim to, co wydaje mu się groźne, to jak uwolnić się od lęku i niepokoju?

Hmm, rozwiązaniem jest powolne i cierpliwe gromadzenie nowych wspomnień, na przykład takich, gdy podróży metrem nie towarzyszyła panika i niepewność. Tak postępuje się właśnie w terapii poznawczo-behawioralnej, podczas której pacjent stopniowo mierzy się z tym, co powoduje u niego lęk, żeby nauczyć się, że nie jest to nic niebezpiecznego. Pamięć powoli zmienia interpretację z powodującej lęk na taką, którą mózg odczytuje jako neutralną lub niegroźną.

Przyspieszone tętno nie musi oznaczać lęku

To, że ćwiczenia i ruch łagodzą stany lękowe, ma jeszcze inną przyczynę. Przy silnych stanach lękowych podwyższa się tętno i podnosi się ciśnienie krwi. Serce bije szybciej i mocniej, a ciało przygotowuje się do walki lub ucieczki i do tego, że zaraz wydarzy się coś nieprzyjemnego. Wasze serce będzie jednak biło szybciej i mocniej także wtedy, gdy biegacie, a przebieżce nie towarzyszy przecież żadne nieprzyjemne uczucie. Po intensywnym ruchu odczuwacie spokój i dostajecie nagrodę w postaci endorfin i dopaminy. Ruch uczy więc mózg, że szybsze tętno nie zawsze oznacza strach i panikę, czasem jest to coś przyjemnego.

Było to dobrze widać na przykładzie spacerujących i biegających uczniów z amerykańskiego college’u cierpiących na zaburzenia lękowe. Ci, którzy biegali, nie bali się tego, że mają przyspieszone tętno. Choć wcześniej łączyli szybsze bicie serca ze zbliżającym się napadem lęku,

teraz ich organizm przywykł do tego, że szybsze tętno nie oznacza zagrożenia, lecz jest czymś pozytywnym. W grupie spacerujących nie zaobserwowano takiego efektu – u tych osób mózg nadal błędnie tłumaczył przyspieszenie tętna, oczekując, że wydarzy się coś niebezpiecznego. Mówi to bez wątpienia o tym, że jeśli chcemy uporać się z lękiem i niepokojem, musimy oddawać się intensywnemu wysiłkowi fizycznemu.

Wcześniej sądzono, że ci, których często dręczą lęki i niepokój, powinni unikać intensywnych ćwiczeń. Dzisiaj wiemy, że nie można się było bardziej mylić. To właśnie oni powinni najwięcej trenować! Chciałbym jednak podkreślić, że jeśli kiedykolwiek wcześniej doznaliście napadu paniki, ważne jest, żebyście nie zaczynali od zbyt intensywnego treningu. Istnieje ryzyko, że u osoby w złej formie duży wysiłek fizyczny mózg uzna za zbliżający się napad paniki i rzeczywiście go wywoła. Dlatego lepiej zacząć spokojnie i stopniowo podnosić poprzeczkę.

Trening jest przeciwieństwem stresu

Gdy popatrzymy na badania dotyczące aktywności fizycznej i stresu, dostrzeżemy wyraźny schemat: wydaje się, że stres i ruch mają zupełnie inny wpływ na mózg. Podwyższony poziom stresu, czy też wysoki poziom kortyzolu we krwi, pogarsza zdolność komórek nerwowych do komunikowania się ze sobą, trening zaś ją poprawia.

Stres osłabia zdolność mózgu do zmian (jego plastyczność), aktywność fizyczna ją poprawia. Podwyższony poziom stresu spowalnia konsolidację pamięci krótkotrwałej w długotrwałą, ćwiczenia fizyczne to przyśpieszają, i tak dalej… Punkt po punkcie stres i aktywność fizyczna wywierają przeciwny efekt. Aktywność fizyczna jest więc, mówiąc wprost, antidotum na stres i lęk!

TRENUJCIE I ZAPOMNIJCIE O NAPADACH PANIKI

Dla rozwoju nauki niektórzy gotowi są na wszystko. Chciałbym przedstawić dwunastu najodważniejszych znanych mi uczestników eksperymentów medycznych. Zgodzili się na wstrzyknięcie związku CCK-4 (tetrapeptyd cholecystokininy), choć skutki tego mogą być bardzo nieprzyjemne: napad paniki, któremu towarzyszą duszności i palpitacje serca. Dolegliwości są tak silne, że osoby badane myślą, iż umierają. Właśnie to przydarzyło się sześciu z dwunastu badanych. Wystąpiły u nich zimne poty, mieli trudności z oddychaniem i paraliżował ich lęk, choć żaden z nich nie doświadczył wcześniej napadów paniki.

Później przeprowadzono ten eksperyment jeszcze raz – niepojęte, ta dwunastka znowu się na to zgodziła – dokonano jednak ważnej modyfikacji: przed podaniem CCK-4 kazano im trenować intensywnie przez 30 minut (na 70 procent maksymalnej wydolności). I stało się coś niezwykłego: napadu paniki dostała tylko jedna osoba. Trening przyniósł więc natychmiastowy skutek i zmniejszył ryzyko napadu panicznego strachu.

Nie ulega wątpliwości, że zgoda na wstrzyknięcie substancji powodującej panikę to odważna decyzja, lecz inna grupa wykazała się

jeszcze większą odwagą. Ci ludzie mieli już na koncie napady paniki i wiedzieli, jak nieprzyjemne to uczucie. Mimo wszystko zgodzili się, by wywołano u nich panikę przez wstrzyknięcie CCK-4. Chociaż dostali tylko połowę dawki, jaką otrzymały osoby zdrowe, dziewięć z dwunastu osób badanych wpadło w panikę. Wśród osób „po przejściach” odsetek napadów paniki zmniejszył się po treningu, tak samo jak w grupie tych, którzy wcześniej nigdy nie ulegli panice. Napady powtórzyły się tylko u czterech z dwunastu osób i w ich ocenie były mniej nieprzyjemne niż dotychczas.

Aktywność fizyczna działa więc profilaktycznie zarówno u tych, którzy cierpieli na napady paniki już wcześniej, jak i u tych, którzy nigdy ich nie doświadczyli. A jeśli trening ma tak duży wpływ na tak silne stany lękowe, z pewnością pomoże na „codzienne lęki”, które odczuwa wielu z nas.

DAWKA TRENINGU NA STRES I NIEPOKÓJ

Jak intensywnie należy oddawać się aktywności fizycznej, żeby pozbyć się stresu i lęku? Nie można przygotować skrojonego na miarę konkretnej osoby programu treningowego i określić dokładnie, jak długo i intensywnie powinniśmy się ruszać, żeby obniżyć poziom stresu i opanować ewentualne stany lękowe, tylko na podstawie badań naukowych. Wynika to po części z tego, że każdy z nas reaguje inaczej, a po części z tego, że nie przeprowadzono nigdy systematycznych porównań. Chociaż jednak nie mam złotej rady dla wszystkich, mogę dać kilka konkretnych wskazówek opartych na przeprowadzonych dotychczas badaniach.

W pierwszej kolejności należy skupić się na treningu kondycyjnym. Większość badań wskazuje, że w razie stresu taki typ treningu da wam więcej niż trening siłowy. Spróbujcie ruszać się minimum 20 minut dziennie, a jeśli tylko dacie radę – 30–45 minut.

Uczyńcie z treningu nawyk, bo efekty są widoczne dopiero po jakimś czasie. Potrzeba go trochę na wzmocnienie hipokampu i płata czołowego – dwóch ważnych hamulców w mózgu.

Spróbujcie co najmniej 2–3 razy w tygodniu doprowadzić do tego, by wasze tętno wyraźnie przyspieszyło. Organizm nauczy się wtedy, że podwyższony puls nie sygnalizuje niebezpieczeństwa, a wręcz przeciwnie – zapowiada coś pozytywnego. Jest to szczególnie istotne, jeżeli borykacie się z poważniejszymi zaburzeniami lękowymi, takimi jak napady paniki.

Raz w tygodniu dajcie sobie porządnie w kość, na przykład wybierając trening interwałowy. Wiele wskazuje na to, że w dużym stopniu uśmierza on lęk. Jeśli jednak mieliście wcześniej napady paniki albo bardzo silnego lęku, zacznijcie ostrożnie i stopniowo zwiększajcie intensywność ćwiczeń. Jeśli zaczniecie zbyt ostro, ryzykujecie wywołanie silnego stanu lękowego.

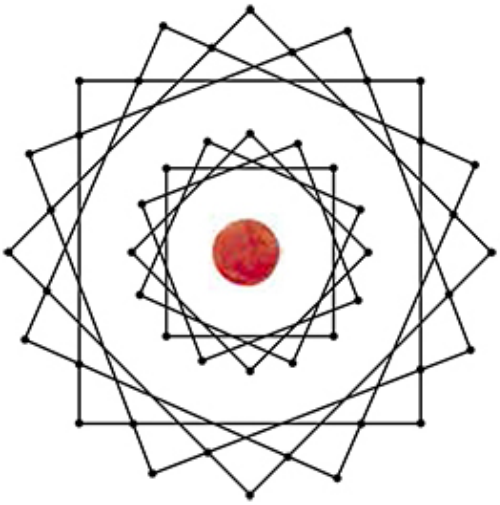
Jeśli z jakiegoś powodu nie możecie lub nie chcecie przyspieszać sobie tętna, idźcie choćby na spacer, choć bardziej intensywna aktywność fizyczna lepiej pomaga zwalczać lęk.

---

1 Autor powołuje się na koncepcję amerykańskiego naukowca zajmującego się badaniem mózgu Paula McLeana, według której ludzki mózg to tak naprawdę trzy mózgi: mózg gadzi (*reptilian complex*, odpowiada za zachowania instynktowne), nad nim umiejscowiony jest stary filogenetycznie mózg ssaczy z układem limbicznym na wyposażeniu oraz najwyżej – kora mózgowa (*neocortex*).

3. LEPSZA KONCENTRACJA

Siłą umysłu są ćwiczenia, nie odpoczynek.
ALEXANDER POPE



OD CZASU DO CZASU macie problemy z koncentracją? W takim razie witajcie w klubie! Mają je niemal wszyscy! Przy dzisiejszym zalewie informacji, gdy telefony komórkowe i komputery non stop domagają się naszej uwagi, nie ma szans, żeby coś was nie rozpraszało. Przynajmniej dla mnie sytuacja, w której jakieś zadanie pochłania mnie bez reszty i jestem tak skoncentrowany, że cały świat dookoła mógłby nie istnieć, jest niemal nieosiągalna. Postrzegam ją jako pewien luksus.

Poszukiwanie antidotum na problemy z koncentracją zamieniło się w potężny przemysł. Znajdziecie mnóstwo poradników z niekończącymi się radami, suplementy diety i przeróżne domowe metody, które rzekomo poprawiają koncentrację. Zbawienne działanie większości z nich nie zostało jednak wykazane.

Jest jednak coś, co nie tylko wam pomoże, lecz poprawa będzie bardzo wyraźna – i znów mowa o aktywności fizycznej. Wiemy już, że ruch korzystnie wpływa na umysł, lecz dopiero w ostatnich latach udało się potwierdzić, że dzięki treningom poprawia się też zdolność koncentracji. Badania ujawniły też, co się wtedy dzieje w naszym mózgu.

SKUPCIE SIĘ NA JEDNEJ RZECZY

Cofnijmy się jednak o krok i zacznijmy jeszcze raz od początku. Żeby zrozumieć, czy cokolwiek może podnieść poziom naszej koncentracji, musimy najpierw go zmierzyć. Ale jak? Czy wystarczy spytać, czy ktoś czuje się skoncentrowany? Badacze najczęściej dążą do mierzenia rzeczy w sposób bardziej obiektywny, niż pozwala uzyskiwanie odpowiedzi na

podobne pytania, dlatego Eriksenowie opracowali test flankerów. Polega on na tym, że osoba badana widzi na ekranie pięć strzałek i musi jak najszybciej zaznaczyć, w którą stronę skierowana jest strzałka pośrodku. Czasami wszystkie wskazują jeden kierunek (< < < < <) i wtedy sprawa jest prosta. Czasami jednak strzałka pośrodku skierowana jest w inną stronę niż pozostałe (> > < > >). Trudność polega na tym, że trzeba zignorować wszystko inne poza tą jedną strzałką. Wszystko odbywa się szybko – strzałki pojawiają się na dwie sekundy. Błyskawiczne wybranie jednej z nich i koncentracja na wyrywku tego, co się widzi, przy równoczesnym pomijaniu pozostałych informacji – w tym przypadku otaczających strzałek – wymaga zablokowania przez mózg nieistotnych informacji. Nazywamy to selekcją uwagową.

Test może wydawać wam się banalny, jednak naprawdę dobrze odzwierciedla naszą umiejętność koncentrowania się na jednej rzeczy i niepoddawania się dystrakcji. Uwaga selektywna to istotny element zdolności koncentracji, jest ogromnie przydatna. Tylko pomyślcie, jak wygląda wasza praca: siedzicie przy komputerze, kilku kolegów w tym samym czasie rozmawia, a ktoś inny korzysta z drukarki. Telefon pika, bo wciąż przychodzą wiadomości i e-maile, a wy mimo wszystko próbujecie pracować. W takiej sytuacji chodzi o to, żeby skoncentrować uwagę na tym, co macie zrobić, i nie pozwolić, żeby wszystko wkoło wam przeszkadzało. To właśnie jest selekcja uwagowa, którą mierzy się testem flankerów Eriksenów.

To, że aktywność fizyczna może mieć wpływ na selekcję uwagową i koncentrację, naukowcy zauważyli, przeprowadzając właśnie test flankerów Eriksenów. Skorzystali z okazji i przebadali również kondycję jego uczestników. Okazało się, że ci w dobrej formie fizycznej osiągali w teście lepsze wyniki – wykazywali więc lepszą selekcję uwagową! Na

tym jednak nie koniec. Wykonano również obrazowanie rezonansem magnetycznym mózgów uczestników testu, dzięki czemu wyszło na jaw, że między innymi obszary w płacie ciemieniowym (pośrodku głowy) i czołowym – czyli części mózgu ważne dla naszej zdolności skupiania i podtrzymywania uwagi – u osób w dobrej kondycji są podczas wykonywania zadania bardziej aktywne. Aktywność w ważnych dla koncentracji obszarach wzrastała.

To bardzo interesujące badanie, nie wolno jednak wyciągać z niego zbyt daleko idących wniosków. Nie da się bowiem stwierdzić z całą pewnością, że lepsza koncentracja zależy od kondycji fizycznej. Równie dobrze może być tak, że ludzie z większą zdolnością koncentracji lubią dużo się ruszać i dlatego są w dobrej formie, a więc to nie ruch poprawia ich koncentrację. Dlatego następnym krokiem naukowców było zebranie kolejnej grupy osób do badań. Miały one popracować nad swoją kondycją, by naukowcy mogli stwierdzić, czy wpłynęło to w jakiś sposób na ich selekcję uwagową. Osoby badane podzielono na dwie grupy: jedna spotykała się trzy razy w tygodniu i udawała się na czterdziestopięciominutowy spacer lub jogging, osoby z drugiej wykonywały spokojne ćwiczenia rozciągające i uprawiały jogę – równie często i równie długo, jednak z tą istotną różnicą, że ich tętno nie przyspieszało.

Sześć miesięcy później nadeszła chwila prawdy – sprawdzono, czy osoby z którejś z grup poczyniły postępy w teście flankerów Eriksenów i czy w ich mózgach widać jakieś różnice. Oczywiście różnice były! Ci, którzy spacerowali, nie tylko wykazywali lepszą selekcję uwagową i lepsze osiągi w teście, zmieniła się też aktywność w tych obszarach płatów czołowego i ciemieniowego, które odpowiadają za uwagę selektywną. Efekt ten zaobserwowano jednak tylko u osób, które spacerowały. Coś tak

banalnego jak regularne spacery przez sześć miesięcy nie tylko poprawiło ich selekcję uwagową, lecz także przyniosło mózgowi wymierne korzyści.

Od czego więc to zależy? Możliwe wyjaśnienie brzmi tak: spacery zwiększają liczbę połączeń między neuronami w płacie czołowym i ciemieniowym, przez co mózg, gdy jest bardzo obciążony, bez przeszkód sięga po dodatkowy potencjał. To mniej więcej tak jak w samochodzie: wrzucamy wyższy bieg, a mózg włącza „przełącznik koncentracji", dzięki czemu mimo iż rozprasza nas wiele rzeczy, pozostajemy skupieni, co oznacza, że sprawniej filtrujemy informacje i odsiewamy to, co nieistotne. Nie sposób potwierdzić tego bardziej naukowo: „mózg pracuje efektywniej, jest bardziej podatny na zmiany (plastyczny) i skłonny do przystosowywania się (adaptatywny)".

Jakim jednak cudem trening może przynosić takie efekty i jaki rodzaj aktywności fizycznej powinniśmy wybrać, żeby poprawić koncentrację? W opisanym eksperymencie osoby badane spacerowały, czy osiągnęłyby lepsze wyniki, gdyby biegały, jeździły na rowerze albo pływały? I jak długo powinny to robić? Odpowiedź można znaleźć w badaniach wpływu ruchu na pewną diagnozę, której jedyną podstawą są problemy z koncentracją. Liczba zdiagnozowanych przypadków w ostatnich latach lawinowo wzrosła i każdy z nas w mniejszym lub większym stopniu wykazuje objawy ADHD.

Epidemia ADHD

ADHD. Wpisanie w Google tego akronimu (zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi; ang. *attention deficit hyperactivity disorder*) przyniesie 53 miliardy trafień. ADHD jest chorobą naszych czasów, której diagnozowanie budzi ogromne kontrowersje i która przyciąga największą uwagę. Nie da się ukryć, że częstotliwość stawiania

takiej właśnie diagnozy w ostatnich czasach bardzo wzrosła. Magazyn „Time” ostrzegał na przełomie II i III tysiąclecia, że zbyt wiele dzieci bierze leki z powodu ADHD, i stawiał prowokacyjne pytanie: „Czy faszerujemy nasze pociechy prochami?”. W tym czasie u 4–5 procent dzieci w USA zdiagnozowano ADHD. Dzisiaj, piętnaście lat później, te liczby wydają nam się bardzo niewinne. Obecnie szacuje się, że u ponad 6 milionów dzieci i młodzieży w USA – czyli u 12 procent wszystkich Amerykanów w tej grupie wiekowej – zdiagnozowano ADHD.

Do wzrostu tej liczby doszło na początku 2012 roku i czas ten był niczym eksplozja – w USA pojawiły się nawet trudności z dostępem do leków na ADHD. Popyt był tak olbrzymi, że firmy farmaceutyczne nie nadążały z produkcją. W Szwecji jesteśmy kilka lat do tyłu w porównaniu z USA, jednak robimy, co w naszej mocy, żeby dogonić Amerykanów. Odsetek szwedzkich dzieci w wieku szkolnym, u których zdiagnozowano tę chorobę, wzrósł lawinowo od niecałego procenta na początku XXI wieku do blisko 5 procent obecnie.

Wszyscy plasujemy się na skali ADHD

ADHD oznacza trojakiego rodzaju problemy: z koncentracją, impulsywnością i hiperaktywnością. Na pewno do waszej klasy chodził ktoś, kto nigdy nie mógł usiedzieć na miejscu i poruszał się jak odbijająca się od ścian kulka we fliperze, był skoncentrowany na wszystkim, tylko nie na tym, co nauczyciel pisał na tablicy. Reagował na najmniejszy drobiazg. Bezapelacyjnie miał zaburzenia koncentracji i był impulsywny i hiperaktywny – a to przecież trzy filary ADHD.

Czy żeby mieć ADHD, trzeba zachowywać się jak on? Większość z nas od czasu do czasu ma problemy z koncentracją, nie oznacza to jednak, że

mamy ADHD. Na zdolność koncentracji wpływają takie czynniki jak sen, stres, pora doby i wygląd otoczenia. Poza tym w dłuższej perspektywie koncentracja może być większa lub mniejsza. To samo dotyczy impulsywności i hiperaktywności. Gdzie w takim razie przebiega granica między tym, co jest „normalnymi trudnościami z koncentracją", a chorobą? Mówiąc eufemistycznie, nie jest łatwo to stwierdzić.

Nie ma badań krwi ani możliwości zrobienia zdjęcia rentgenowskiego, na którym byłoby widać, że ktoś ma ADHD. Przeprowadza się jedynie wywiad środowiskowy, a problemy z koncentracją, kontrolą reakcji i hiperaktywnością muszą powodować problemy z funkcjonowaniem na co dzień. Nie wystarcza, że jest to na przykład uciążliwe podczas lekcji, bo powodem mogą być złe warunki w szkole. Problem musi być widoczny zarówno w domu, jak i w szkole lub pracy, a poza tym takie trudności muszą pojawić się już w dzieciństwie. Nie dostajemy ADHD. Mamy je przez całe życie.

Charakterystyczne dla ADHD są poważne zaburzenia koncentracji i nadmierna impulsywność. Co to właściwie znaczy? Czy jeśli ktoś miał duże problemy z koncentracją, ale mimo wszystko udało mu się skończyć studia, nie ma ADHD? Ryzykując, że się powtarzam, powiem, że na te pytania też nie ma jednoznacznej odpowiedzi. ADHD, w przeciwieństwie do wielu innych diagnoz medycznych, ma ogromną szarą strefę. Dla porównania: nie można mieć „trochę HIV", bo albo ktoś jest zarażony, albo nie. Można natomiast mieć „trochę ADHD". Diagnoza nie jest czarno-biała, mówi o cechach, które mają wszyscy ludzie, nagle jednak trzeba je podzielić na zaburzone i te znajdujące się w normie. Wszyscy plasujemy się na skali ADHD i mamy mniejszą lub większą szansę, że usłyszymy taką diagnozę. U niektórych jest ona po prostu większa niż u innych.

UKŁAD NAGRODY NAPĘDZA MÓZG

Biorąc pod uwagę to, że ADHD obejmuje problemy, które w różnym stopniu dotyczą wielu z nas, warto się zastanowić, czy jesteśmy skazani na przyjmowanie leków, czy jest jednak coś, co mogłoby nam pomóc. Nawet tym, którzy mają kłopoty z koncentracją, choć nie postawiono konkretnej diagnozy. Oto wchodzi do gry aktywność fizyczna! Związek między ruchem i koncentracją zaczyna się w nieoczekiwanym miejscu, w systemie, który sprawia, że czujecie się dobrze, gdy jecie coś smacznego, spotykacie się ze znajomymi czy zbieracie pochwały w pracy: w układzie nagrody lub inaczej w mózgowym ośrodku przyjemności.

Układ ten ma na nas ogromny wpływ, można uznać go za silnik, który skłania nas do różnych zachowań. Jest wiele obszarów ważnych w kategoriach nagrody, lecz to, co zazwyczaj mamy na myśli, mówiąc o ośrodku nagrody, to tak zwane jądro półleżące – grupa neuronów

wielkości ziarnka grochu, która łączy się z wieloma innymi częściami mózgu. To tutaj dostajecie „nagrodę” pod postacią poczucia zadowolenia. Jądro półleżące dosłownie was napędza.

W mózgu pewna liczba substancji pełni funkcję posłańców między neuronami, w języku fachowym nazywa się je neuroprzekaźnikami. Najbardziej znana jest dopamina. Niektóre zachowania podnoszą jej poziom w jądrze półleżącym: między innymi smaczne jedzenie, kontakty z ludźmi, aktywność fizyczna i seks. Wzrost poziomu dopaminy to miłe uczucie, które sprawia, że chcecie powtórzyć to zachowanie. Dzieje się tak, ponieważ napędza was do tego mózg. Tylko dlaczego chce, żebyście jedli, spotykali się ze znajomymi, byli aktywni fizycznie czy uprawiali seks? Odpowiedź jest prosta: z czysto biologicznego punktu widzenia takie zachowania zwiększają wasze szanse na przeżycie i przekazanie genów kolejnym pokoleniom. Bo jeśli życie z punktu widzenia biologii ma jakiś sens, to bez wątpienia jest nim przeżycie i przekazywanie dalej DNA – czyli potomstwo – i pod tym kątem mózg został zaprogramowany. Żeby przeżyć, człowiek potrzebuje jedzenia. Jako zwierzę stadne potrzebuje też kontaktów z innymi. Uprawianie seksu zwiększa jego szanse na rozmnożenie się i przekazanie genów.

A co z aktywnością fizyczną? Dlaczego dzięki niej czujemy się lepiej? Prawdopodobnie dlatego, że nasi praprzodkowie biegali, polując lub szukając nowych miejsc, w których mogliby zamieszkać. Bieganie zwiększało ich szanse na przeżycie i mózg ich za to nagradzał. W przeciwieństwie do nas nie biegali dlatego, że było to fajne, ani dlatego, że chcieli utrzymać wagę. Dzięki temu mieli po prostu większe szanse na przetrwanie. Dlatego ruch dobrze nam robi także i dzisiaj.

Nasi praprzodkowie nie biegali dlatego, że było to fajne, ani dlatego, że chcieli utrzymać wagę. Dzięki bieganiu mieli po prostu większe szanse na przetrwanie. Dlatego ruch dobrze robi nam także i dzisiaj.

Nie ma koncentracji bez nagrody

Nagradzając pewne zachowania dobrym samopoczuciem, jądro półleżące kieruje wami w taki sposób, by zwiększyć wasze szanse na przetrwanie i przekazanie genów. Układ nagrody nie jest jednak ważny, tylko dlatego że dostarcza wam pozytywne odczucia, lecz również dlatego że umożliwia wam koncentrowanie się. Jądro półleżące nie jest wyłączone przez większą część czasu i nie włącza się tylko wtedy, gdy zasiądziecie do smacznego posiłku, uprawiacie seks lub dostajecie wiadomość o wygranej w lotto. W mniejszym lub większym stopniu jest stale aktywne i nieustannie informuje pozostałe części mózgu o tym, czy warto, byście kontynuowali to, co robicie.

Załóżmy, że oglądacie właśnie telewizję. Jeśli jądro półleżące nie zostało wystarczająco aktywowane przez dany program – czyli poziom dopaminy nie jest wystarczająco wysoki – oderwiecie się od telewizora i będziecie szukali dopaminowej nagrody gdzie indziej. Może na przykład, bawiąc się telefonem? Jeśli przez cały czas przenosicie swoją uwagę i przeszukujecie otoczenie w poszukiwaniu czegoś bardziej interesującego, sprawiacie wrażenie bezradnego i zdekoncentrowanego.

Obecnie wiemy, że układ nagrody wygląda różnie u różnych osób. U niektórych bywa doskonale nastrojony już od urodzenia, u innych działa gorzej. Wiele wskazuje na to, że u osób z dużymi problemami z koncentracją funkcjonuje trochę inaczej. To, co podnosi poziom

dopaminy u większości z nas, im nie wystarcza. Ich system nagrody, aby zostać aktywowanym, wymaga większych stymulatorów, a to pociąga za sobą istotne konsekwencje. Jeśli bowiem wasz układ nagrody przez cały czas nie jest wystarczająco aktywny, wciąż szukacie czegoś, co da wam jeszcze większy zastrzyk dopaminy. Wtedy ludzie najchętniej wybierają doznania dające przyjemność od razu i rezygnują z tego, co jest dla nich dobre na dłuższą metę. Trudno wyznaczać dalekosiężne cele i do nich dążyć, gdy z rytmu wybija kogoś byle głupstwo. Człowiek dekoncentruje się i robi impulsywny, a w niektórych przypadkach hiperaktywny.

Wiele osób mających problemy z koncentracją mniej lub bardziej świadomie uczy się różnych strategii radzenia sobie, strukturyzowania swojego życia i wypracowania pewnych nawyków, żeby w ciągu dnia zrobić to, co mają do zrobienia. Kiedy życie wydaje nam się zbyt chaotyczne, rutyna przychodzi nam z pomocą, byśmy się nie dekoncentrowali.

Badania wykazały, że gdy osoby mające duże problemy z koncentracją – na przykład cierpiące na ADHD – doświadczają czegoś, co inni odczuwają jako nagrodę, ich jądro półleżące w mózgu nie jest tak aktywne jak u ludzi bez takich problemów. Wygląda więc na to, że u nich aktywacja układu nagrody wymaga czegoś więcej.

MISTRZOSTWO ŚWIATA W PODEJMOWANIU ZŁYCH DECYZJI

„Prawdopodobnie zdobyłbym mistrzostwo świata w podejmowaniu złych decyzji, gdyby tylko je zorganizowano. Zawsze wybierałem to, co w danej chwili było dla mnie najlepsze, i nie przejmowałem się konsekwencjami, jakie to będzie miało na dłuższą metę. W szkole nigdy nie mogłem usiedzieć spokojnie, więc chodziłem do klasy specjalnej, gdzie wszyscy byli mniej więcej tacy jak ja. Miałem koszmarne wyniki w nauce, wpadłem w złe towarzystwo i już jako trzynastolatek zacząłem eksperymentować z narkotykami. Dość szybko odkryłem amfetaminę, która stała się moim ulubionym narkotykiem. Jednak to, co innym dawało kopa, mnie uspokajało.

Kombinacja narkotyków i ryzykownych zachowań to śmiertelnie groźna mieszanka, a gdy uzależnienie zaczęło pochłaniać coraz więcej pieniędzy, drobna przestępczość przestała być drobna. Skończyłem w więzieniu.

Kiedy opowiedziałem swoją historię lekarzowi, zdiagnozował u mnie ADHD. Zacząłem przyjmować leki i nagle mogłem się skoncentrować, życie nabrało sensu i różne rzeczy zaczęły mi się udawać. Łatwiej mi było myśleć o codziennych sprawach i spotykać się ze znajomymi – mogłem w czymś naprawdę uczestniczyć, a nie bujać myślami gdzieś indziej”.

Historia tego czterdziestoczterolatka jest typowa i słyszałem ją już od setek pacjentów. Wszyscy w związku z zaburzeniami koncentracji i kłopotami z kontrolowaniem reakcji mieli w życiu duże problemy, choć

nie wszyscy nadużywali narkotyków i zostawali kryminalistami. Uderzające u tego mężczyzny jest to, że był dobrze wytrenowany i miał doskonałą kondycję. Mimo destruktywnych zachowań przez całe życie stawiał na trening, bo wydawało mu się, że po wysiłku fizycznym jest spokojniejszy. „Wtedy byłem taki jak inni, słuchałem, co ludzie do mnie mówią, i nie denerwowało mnie wszystko dookoła. Dzisiaj mam wrażenie, że trening był dla mnie przez całe życie rodzajem leku na ADHD”.

Zbyt mało receptorów w układzie nagrody

Dziś zaczęliśmy już rozumieć – na poziomie molekularnym – od czego zależą różnice w mózgowych układach nagrody poszczególnych osób. Żeby dopamina miała jakiś wpływ na wasz układ nagrody i sprawiła, że poczujecie się lepiej, musi przyłączyć się do receptorów na powierzchni komórek nerwowych. Dopamina przyłącza się do tych receptorów i rozpoczyna reakcję, która ostatecznie objawia się dobrym samopoczuciem. Problem w tym, że jeśli brakuje receptorów, nie przynosi ona takiego efektu, nie ma bowiem do czego się przyłączyć. Co ciekawe, okazało się, że osoby z ADHD mają w ośrodku nagrody mniej receptorów dopaminowych, a co za tym idzie, układ ten nie funkcjonuje tak dobrze jak u zdrowych osób i wymaga większej dozy przyjemności, żeby w ogóle zabrać się do pracy.

Podsumowując, wygląda na to, że mózgi niektórych ludzi już od urodzenia, żeby aktywować układ nagrody, wymagają większej stymulacji. To, co ktoś z „normalnym” układem nagrody uznaje za wystarczająco interesujące, by skupić na tym uwagę – zadanie w pracy, serial telewizyjny czy to, co nauczyciel pisze na tablicy – im nie wystarcza. Układ nagrody takich osób nie wykazuje dostatecznej aktywności. Osoby te są znudzone i nieświadomie szukają dodatkowej stymulacji, przez co trudno im się skoncentrować. Nie mogą wtedy skupić się na obowiązkach służbowych czy na tym, co mówi nauczyciel. Wszyscy jednak znajdujemy się gdzieś na skali ADHD i nie jest tak, że ktoś albo ma układ nagrody, który aktywuje się normalnie, albo go nie ma. Większość z nas plasuje się gdzieś pośrodku.

Świadomość i koncentracja

Zdecydowanie największą tajemnicą mózgu – a może wręcz największą tajemnicą naukową – jest to, jak zlepek komórek wewnątrz czaszki, ważący trochę ponad kilogram, może być świadomy. Jak może być nami? Przez długi czas próby badania świadomości uważano za niepoważne, mniej więcej jak poszukiwanie sensu życia. Dzisiaj badania nad świadomością są całkowitym zaprzeczeniem braku powagi. Odkrycia medyczne ostatnich lat dały nam zupełnie nowy zestaw narzędzi do rozumienia świadomości. Zainteresowani jej badaniem są nie tylko neurobiolodzy, lecz także fizycy, psychologowie i filozofowie. Badacze ci robią wszystko, żeby rozwiązać zagadkę, jak pewna liczba komórek – bo bądź co bądź z tego się składamy – może być świadoma własnej egzystencji. A do tego, jak może rozumieć, z czego się składa i w jakim miejscu, w jakim czasie znajduje się we wszechświecie?

Do czego doszli naukowcy? Gdzie zlokalizowana jest świadomość? Krótka odpowiedź brzmi: nie wiemy. Nie wiemy nawet, czym ona jest. Najwięksi myśliciele w historii wysuwali pewne koncepcje. Platon sądził na przykład, że nasze śmiertelne ciało w ogóle nie potrafi wytworzyć świadomości. Człowiek renesansu Leonardo da Vinci skłaniał się ku temu, że świadomość daje się połączyć z mózgiem. Jego zdaniem świadomość mieści się w komorach mózgowych – niszach w mózgu wypełnionych płynem. Kartezjusz natomiast postawił tezę, że świadomość mieści się w szyszynce, małym gruczole, który, jak wiemy dzisiaj, wydziela hormon o nazwie melatonina i reguluje tryb czuwania i snu.

Z całym szacunkiem dla wspomnianych geniuszy, współczesne badania mózgu pokazują, że bez wyjątku się mylili. Dziś mało kto wątpi, że świadomość znajduje się w mózgu, wiemy też jednak, że nie jest zlokalizowana w jednym konkretnym miejscu. Węch, wzrok i słuch mają

oddzielne ośrodki, świadomość nie. Zamiast tego wydaje się, że wiele obszarów w korze mózgowej współpracuje, tworząc zaawansowaną sieć. Chodzi dokładnie o współpracę płatów czołowego i ciemieniowego oraz ośrodków sensorycznych, takich jak wspomniane ośrodki wzroku i słuchu.

Wzgórze (łac. *thalamus*) jest częścią mózgu, która pełni funkcję stacji połączeń. Usytuowane jest w samym środku, jak piasta w kole rowerowym, gdzie wszystkie szprychy promieniście się łączą. Z różnych obszarów mózgu, na przykład z ośrodków zmysłowych, przekazywane są do wzgórza informacje, po czym zostają rozprowadzone dalej, do innych części tej zaawansowanej sieci. Uważa się, że to właśnie wewnątrz tej sieci powstają nasze świadome doświadczenia.

Dobrze, ale co to ma wspólnego z koncentracją? Hmm… świadomość nie tylko budzi zainteresowania filozofów i naukowców, jest też blisko powiązana z naszą uwagą i zdolnością skupienia się. Mózg przez cały czas jest aktywny, a informacje z wielu obszarów „walczą” o miejsce w świadomości. Jesteście karmieni wrażeniami zmysłowymi, tym, w jakiej pozycji w danej chwili znajdują się wasze ręce i nogi, czy w pokoju jest zimno czy ciepło, czy coś was boli, czy coś widzicie albo słyszycie – na przykład litery w tym zdaniu lub trąbienie samochodu na ulicy. Świadomość wybiera spośród tych informacji to, na czym mózg powinien się skupić – mam nadzieję, że wybiera ten tekst! – i decyduje, co nie jest warte uwagi.

Dopamina wyłącza szumy

Powiedzmy, że siedzicie w kawiarni i czytacie książkę. Najpierw słyszycie w tle gwar rozmów, jednak dźwięki powoli cichną i możecie skupić się na tym, co czytacie. Mimo że nie słyszycie już głosów, mózg rejestruje to, co

mówią otaczające was osoby. Jeśli ktoś w kawiarni wypowie wasze imię, zareagujecie, nawet gdy nie słuchaliście aktywnie. Nie ma wątpliwości, że choć nie byliście tego świadomi, pewna część waszego mózgu słuchała i nagle zwróciliście uwagę w odpowiednim kierunku – oczywiście odbyło się to automatycznie. Mózg ma fenomenalną zdolność opracowywania ogromnej ilości wrażeń, żeby potem „bić na alarm” i skierować świadomość ku temu, co wydaje mu się ważne.

Aby odfiltrować wszystkie szumy, którymi bombardują nas nasze zmysły, i skierować uwagę na to, czym się zajmujemy, konieczna jest dopamina. Jest zdecydowanie czymś więcej niż tylko „substancją nagradzającą”, odpowiada też za koncentrację. Jej niedobór może doprowadzić do tego, że szmery w tle będą nam przeszkadzać, zdekoncentrują nas i rozdrażnią. Doświadczamy tego od czasu do czasu w różnym stopniu – na przykład po źle przespanej nocy lub wypitym dzień wcześniej alkoholu czujemy się rozdrażnieni, niespokojni i trudno nam się skupić.

Co dziwne, w głowie mamy też inny rodzaj szumów: szumy „wewnętrzne”, które nie pochodzą ze zmysłów. Wszyscy jesteśmy na nie narażeni. Nie oznaczają wcale, że zaczynamy popadać w obłęd. Wynikają prawdopodobnie z tego, że komórki nerwowe od czasu do czasu aktywują się spontanicznie. Dzieje się tak stale, lecz zapewne tego nie zauważamy, bo szumy te filtruje dopamina, jednak bez prawidłowo wyregulowanego poziomu dopaminy wewnętrzny szum, tak jak szum pochodzący z wrażeń zmysłowych, wydaje nam się denerwujący. Badania mózgu pokazały, że osoby z ADHD słyszą go częściej, drażni ich on i pogarsza koncentrację. Im więcej wewnętrznego szumu, tym trudniej się skupić.

Ciekawe w tym jest to, że jeśli poziom dopaminy się podniesie, ten „niestymulujący” szum cichnie. Dotyczy to zarówno szumu odbieranego

przez zmysły, czyli gwaru w kawiarni, jak i szumu wewnętrznego. Przypomina to trochę sytuację, gdy włączone radio szumi irytująco w tle, bo nie zostało nastawione na konkretny kanał. Dopamina obniża głośność i szum zanika. Nic już nam nie przeszkadza i łatwiej się skoncentrować.

NATURALNY SPOSÓB NA LEPSZĄ KONCENTRACJĘ

Wydaje się, że niski – lub zaburzony – poziom dopaminy powoduje szum i nie dopuszcza do wystarczającej aktywacji układu nagrody, przez co trudno się skoncentrować. Co naturalne, kolejnym krokiem w takiej sytuacji jest próba opanowania problemów z koncentracją przez farmakologiczne podnoszenie i stabilizowanie poziomu dopaminy. Taki mechanizm stoi za większością leków podawanych osobom z ADHD. Podnoszą one poziom dopaminy i w rezultacie poprawiają koncentrację. Wiele osób z ADHD twierdzi, że dzięki lekom ich życie stało się „ostrzejsze i bardziej wyraźne”, co prawdopodobnie wynika z tego, iż szumy w mózgu – zarówno wewnętrzne, jak i te z zewnątrz – ucichły. Niestety nie u wszystkich osób przyjmujących leki działa to w taki sposób. Poza tym zdecydowanie nie wszyscy chcą je przyjmować. Są jeszcze tacy, którzy od czasu do czasu mają problemy z koncentracją, ale nie cierpią na ADHD. Czy jest więc jakiś sposób na podniesienie poziomu dopaminy bez farmaceutyków? Oczywiście: ruch.

Głównym powodem, dla którego ruch i trening mają tak dobry wpływ na koncentrację – niezależnie od tego, czy ktoś ma ADHD, czy nie – jest prawdopodobnie to, że aktywność fizyczna podnosi poziom dopaminy i reguluje układ odpowiedzialny za koncentrację i nagrodę. Dzisiaj wiemy, że poziom dopaminy najbardziej wzrasta po wysiłku fizycznym. Rośnie

przez kilka minut po zakończeniu treningu i utrzymuje się na wyższym poziomie przez jedną lub kilka godzin. Dzięki temu po ćwiczeniach fizycznych macie poczucie ostrości, skupienia i spokoju. Czujecie się lepiej i łatwiej wam się skoncentrować. Szum cichnie.

Im intensywniej się ruszacie, tym mózg wydziela więcej dopaminy, więc z dopaminowego punktu widzenia rundka truchtem jest lepsza niż spacer. A jeśli nawet za pierwszym razem – po tym gdy pójdziecie pobiegać albo pojeździć na rowerze – nie poczujecie się lepiej i nie będzie wam łatwiej się skoncentrować, macie doskonały powód, żeby się nie poddawać. Im więcej trenujecie, tym więcej macie dopaminy. Mózg coraz bardziej zwiększa dawkę, więc im więcej rundek przebiegniecie albo zrobicie wycieczek rowerowych, tym wyższa będzie dopaminowa nagroda. Sprawi to, że po każdej rundce będziecie czuli się coraz lepiej – dopamina wpływa przecież również na wasze samopoczucie – a koncentracja będzie się poprawiać.

Innymi słowy, ruch i trening to skuteczne leki poprawiające koncentrację, niepowodujące żadnych skutków ubocznych. A efekt będzie tym większy, im dłużej będziecie się ruszali.

> *Ruch to skuteczny sposób na poprawę koncentracji, to lek niepowodujący skutków ubocznych.*

Szef mózgu

Wpływ dopaminy na płat czołowy jest różnoraki i istotny. To właśnie ten płat, a szczególnie jego najbardziej wysunięta naprzód część, kora przedczołowa, jest „szefem” i najbardziej rozwiniętą częścią mózgu. To dzięki niej mamy zdolność wyznaczania sobie dalekosiężnych celów

i dążenia do nich, a nie tylko reagowania na bodźce. Podobnie jak wyżej rozwinięte funkcje poznawcze, które wyróżniają nas w świecie zwierząt, takie jak myślenie abstrakcyjne, matematyczne i logiczne.

W dużej mierze to płat czołowy odpowiada za naszą zdolność koncentracji. Upraszczając, można powiedzieć, że w głębszych częściach mózgu mamy do czynienia z mnóstwem „turbulencji", natomiast płat czołowy tłumi je i pełni funkcję filtru, który usuwa szum i umożliwia koncentrację.

Umiejętność czekania na nagrodę

Działanie płata czołowego ma decydujące znaczenie dla tego, jakie życie prowadzimy. Profesor psychologii Walter Mischel w latach siedemdziesiątych XX wieku wykazał, że opierając się na zdolności dzieci do odraczania gratyfikacji w czasie – czyli funkcji, za którą odpowiada przede wszystkim płat czołowy – można przewidzieć, jakie cechy charakteru będą wykazywały one w przyszłości. Test Mischela polegał na tym, że dzieci (średnia wieku wynosiła 4 lata) mogły zjeść cukrową piankę *marshmallow* od razu albo dostać jeszcze jedną, jeśli poczekają 20 minut. Dla większości dzieci pokusa była nie do przezwyciężenia i nie potrafiły wytrzymać więcej niż dwie, trzy minuty, a pianka lądowała w ich buzi. Niektórym udało się jednak wytrzymać trochę dłużej, a kilkoro wytrzymało tę dwudziestominutową „głodówkę", żeby dostać dwie pianki.

Mischel obserwował zbadane dzieci jeszcze przez kilka dziesięcioleci i zauważył, że te, które zdobyły dwie pianki, miały na ogół lepsze oceny w szkole i w dorosłym życiu były lepiej wykształcone. Rzadziej miały problemy z alkoholem, narkotykami i nadwagą. Poza tym lepiej radziły

sobie ze stresem. Różnice w funkcjonowaniu płata czołowego pojawiły się u ludzi wcześnie i rzutowały na całe życie.

Zahamowanie impulsu nakazującego włożyć łakocie do ust wymaga od dzieci (dotyczy to również dorosłych…) solidnej porcji samokontroli, a umiejętność ta jest powiązana z koncentracją. Ważnym powodem, dla którego niektóre dzieci poradziły sobie z testem lepiej od innych, była większa zdolność koncentracji i to, że udało im się skupić na przyszłej nagrodzie. Na filmie można zobaczyć, że w przypadku niektórych z nich zwalczenie pokusy wymaga ogromnego wysiłku, kopią nerwowo w krzesło przed sobą, żeby jakoś się zdekoncentrować. Dzieci, które poradziły sobie z testem, zapytane potem, jak to zrobiły, odpowiadały, że myślały intensywnie o tym, że zaraz dostaną dwie pianki.

Ten typ zdolności koncentracji i umiejętności odroczenia gratyfikacji zalicza się do funkcji wykonawczych, które należą do, jak mawia Walter Mischel, systemu zimnego. Laureat Nagrody Nobla Daniel Kahneman stosuje pojęcie „system dwa”, czyli system myślenia wolnego. Na przestrzeni lat badacze proponowali inne określenia, w gruncie rzeczy jednak wszyscy mieli na myśli to samo: system, który służy nam do myślenia wyższego, pozwala trzymać impulsy na wodzy i który ma źródło w płacie czołowym i korze przedczołowej. System, który aktywność fizyczna wzmacnia na różne sposoby.

To nie mózg kieruje wami – to wy, poprzez swoje działania, kierujecie mózgiem.

To wy kierujecie swoim mózgiem, a nie mózg wami

Płat czołowy – jak czytaliście wcześniej w rozdziale *Ucieknijcie przed stresem* – jest jednym z obszarów w mózgu, który ruch wzmacnia w największym stopniu. U osób aktywnych fizycznie staje się on lepiej połączony z innymi częściami mózgu, co jest ważne dla jego możliwości wpływania i kierowania pozostałą częścią tego narządu. Poza tym u tych, którzy się ruszają, w płacie czołowym tworzą się nowe naczynia krwionośne, co umożliwia dostarczanie krwi i odprowadzanie produktów spalania. Procesy wywołane przez spacery lub jogging prowadzą do silnego wzmocnienia płata czołowego, wymaga to jednak czasu. Nic nie dzieje się po jednym treningu – zmianę zauważycie dopiero po kilku miesiącach.

Pamiętając o tym, że płat czołowy jest zmienny i można na niego wpływać, pomysłodawca testu *marshmallow* Walter Mischel wyraźnie zaznaczył, że test nie oznacza wcale, iż ci, którzy nie poradzili sobie z pokusą, muszą mieć jakieś problemy w dalszym życiu. Zdolność nieulegania pokusie można wyćwiczyć i prawdopodobnie bardzo ważna jest przy tym aktywność fizyczna. To nie mózg kieruje wami – to wy, poprzez swoje działania, kierujecie mózgiem.

DZIECIOM Z ADHD TRZEBA DUŻO RUCHU I ZABAWY

Gdy zrozumie się znaczenie płata czołowego i dopaminy dla koncentracji – i to, jaki wpływ na nie ma trening – łatwo dojść do przekonania, że ADHD powinno dać się wyleczyć, przynajmniej w teorii, za pomocą ruchu i treningu. Jak wiadomo jednak, teoria nie zawsze idzie w parze z praktyką. Co więc pokazują badania? Czy aktywność fizyczna ma aż tak duży wpływ na koncentrację, że można z jej pomocą wyleczyć nawet ADHD?

Tę kwestię postanowiła zbadać pewna grupa naukowców. Zaczęli od siedemnaściorga dzieci – wszystkie wykazywały taką hiperaktywność, że oceniano, iż może u nich wystąpić duże ryzyko ADHD. Przez osiem tygodni przed rozpoczęciem lekcji dzieci miały dodatkowe zajęcia sportowe w formie zabaw, podczas których miały dostać zadyszki, a ich tętno powinno przyspieszyć. Po ośmiu tygodniach poddano dzieci serii testów na zdolność koncentracji i to, jak radzą sobie w kontaktach z innymi dziećmi. Poza tym zapytano ich rodziców i nauczycieli, czy dzieci jakoś się zmieniły.

Czy aktywność przyniosła skutek? Tak. Rodzice, nauczyciele, naukowcy i instruktorzy zauważyli u ponad dwóch trzecich dzieci poprawę koncentracji. Przede wszystkim poprawiła się ich zdolność tak zwanego hamowania reakcji (ang. *response inhibition*), czyli umiejętności powstrzymywania się od impulsywnego działania nawet w przypadku, gdy chodzi o kwestie błahe i nieistotne, co jest szczególnie trudne dla dzieci z ADHD.

Mimo iż uzyskano dobre wyniki, trudno było uciec od zarzutu, że badanie przeprowadzono na niewielkiej liczbie dzieci, i dlatego ci sami naukowcy do kolejnego zaprosili ponad 200 uczestników. Oceniano, że mniej więcej u połowy z nich występowało duże ryzyko zachorowania na ADHD. Przez dwanaście tygodni, przed lekcjami, każdego dnia dzieci bawiły się w grupach przez pół godziny. Aby można było dokonać porównań, jedna grupa oddawała się spokojniejszym zajęciom, między innymi malowała i rysowała.

Naukowcy zrezygnowali z testów psychologicznych i zapytali o odczucia rodziców i nauczycieli, którzy codziennie widzieli dzieci i mogli ocenić, czy zaszły u nich zmiany, jeśli chodzi o koncentrację, hiperaktywność i zachowanie w stosunku do innych dzieci. Dzieci, które się

bawiły, nie tylko wykazywały większą zdolność koncentracji, lecz także miały mniejsze wahania nastroju, rzadziej też dochodziło u nich do wybuchów agresji. Szczególnie wyraźnie było to widać w domu, co zauważono u wszystkich bawiących się dzieci – i tych hiperaktywnych, i tych, które nie były hiperaktywne – lecz największy wpływ miało to na tę pierwszą grupę.

> *Już nawet jeden pięciominutowy (!) trening poprawia koncentrację i łagodzi objawy ADHD!*

O wiele więcej niż tylko „wybieganie nadmiaru energii”

Badanie polegało na tym, że dzieci przez kilka miesięcy oddawały się regularnej aktywności fizycznej, lecz pozytywne efekty, jeśli chodzi o koncentrację, pojawiły się o wiele szybciej – już nawet jeden pięciominutowy (!) trening poprawiał koncentrację dzieci i łagodził objawy ADHD! Wydaje wam się może, że najzwyczajniej wybiegały one nadmiar energii i dlatego stały się spokojniejsze. Nie jest to jednak aż takie proste. Wpływ na koncentrację jest o wiele bardziej rozległy niż samo to, że ten, kto się ruszał, uspokaja się, bo jest zmęczony.

Poprawa koncentracji u wszystkich

Badania, które opisałem, dotyczyły tego, jak trening wpływa na koncentrację u osób z ADHD, przede wszystkim u dzieci. Co się jednak dzieje w przypadku osób dorosłych, które nie cierpią na ADHD? Czy my również możemy spodziewać się poprawy koncentracji? Tak,

zdecydowanie! Jednego z najlepszych na to dowodów dostarczyło badanie przeprowadzone na ponad 200 parach siedemnastoletnich bliźniąt jednojajowych. Aby zmierzyć ich zdolność koncentracji, poproszono rodziców o ich ocenę w czternastu różnych kategoriach, związanych między innymi z koncentracją, hiperaktywnością i impulsywnością.

Trzy lata później, gdy bliźnięta miały już 20 lat, rodzice znowu dokonali oceny i okazało się, że u większości z nich zdolność koncentracji uległa poprawie. Jedna grupa zdecydowanie odstawała od reszty, ponieważ u należących do niej osób koncentracja poprawiła się bardzo widocznie – to osoby, które w wolnym czasie były aktywne fizycznie. Im więcej ktoś się ruszał, tym większą poprawę u niego zauważono.

Było to widoczne nawet wtedy, gdy porównało się bliźniaki: jeden był aktywny fizycznie, a drugi nie. Również w takiej sytuacji u bliźniaka, który trenował, z reguły koncentracja była lepsza niż u brata czy siostry. Nie można tu mówić o dziedziczeniu ani o środowisku i rezultat musi mieć związek z różnicą w stylu życia. Co ciekawe, badano dwudziestolatków nie chorujących na ADHD, a mimo to zaobserwowano, że ci, którzy trenują, lepiej się koncentrują i są mniej impulsywni. Do poprawy nie dochodziło natychmiast, lecz w dłuższej perspektywie – oceny zachowania wystawione przez rodziców dzieliły 3 lata.

DLACZEGO RUCH POPRAWIA KONCENTRACJĘ

No właśnie, dlaczego, gdy więcej się ruszamy, nasza koncentracja się poprawia? Odpowiedź uzyskamy, patrząc w przeszłość, ponieważ prawdopodobnie jest to spuścizna po naszych praprzodkach, którzy żyli na sawannie. Byli aktywni fizycznie z innych powodów niż te motywujące

was i mnie do pójścia na trening. Dzisiaj większość z nas biega, by poprawić sobie samopoczucie, zdrowie i utrzymać wagę. Nasi praprzodkowie zapewne mieli to wszystko w głębokim poważaniu. Biegali, żeby zdobyć pożywienie i uciec przed niebezpieczeństwem – w takich okolicznościach musieli być bardzo skoncentrowani.

Gdy stoi się oko w oko z lwem lub jest się bliskim upolowania antylopy, nie ma miejsca na potknięcia. O przetrwaniu decyduje wysoka zdolność koncentracji. To, że w takiej sytuacji czyjś mózg może się maksymalnie skupić, podnosi szanse na uniknięcie zagrożenia i upolowanie zwierzyny. Ponieważ ludzki mózg nie zmienił się znacząco od czasów naszych praprzodków z sawanny, gdy się ruszamy, uruchamiają się te same mechanizmy: mózg „myśli”, że robimy coś potencjalnie niebezpiecznego, do czego potrzebna nam większa koncentracja, więc nam ją zapewnia.

ADHD może być też zaletą

Często postrzegamy trudności z koncentracją, nie mówiąc o ADHD, jako coś negatywnego. Może nic w tym dziwnego, skoro aby trudności z koncentracją można było zdiagnozować jako chorobę, muszą przysparzać problemów. Prawda jest jednak taka, że cechy, takie jak impulsywność czy hiperaktywność, bywają również zaletą – wielu niespokojnym i niecierpliwym osobom udaje się sporo zrobić, dlatego że nie potrafią zbyt długo być bezczynne. Nie jest raczej przypadkiem to, że aż tylu osiągających sukcesy dyrektorów firm i przedsiębiorców ma cechy osobowości przywodzące na myśl ADHD.

Plemię Ariaal żyjące na pustyni w północnej Kenii jest doskonałym przykładem, że ADHD nie musi być czymś negatywnym. Jego członkowie żyją dzisiaj w taki sam sposób jak przed tysiącami lat, w siedzibach, które

stale przenoszą w poszukiwaniu wody i jedzenia. Kilkadziesiąt lat temu plemię się jednak podzieliło: jedna grupa osiadła i żyje z uprawy roli, druga nadal prowadzi wędrowny, łowiecko-zbieracki tryb życia.

Naukowcy wykonali badania genetyczne krwi członków plemienia. Interesował ich szczególnie gen odpowiadający za produkcję dopaminy w mózgu. Gen ten, DRD4, można znaleźć u wszystkich ludzi i ma on istotne znaczenie dla zdolności koncentracji. Występuje kilka jego wariantów i jeden z nich jest częściej spotykany u osób z ADHD. Wprawdzie pojedynczy gen nie może spowodować ADHD, lecz nawet jeśli DRD4 nie jest „odpowiedzialny" za nie w pojedynkę, jest jednym z najważniejszych genów stojących za tą chorobą.

Okazało się, że niektórzy członkowie plemienia mieli ten wariant genu DRD4, który wiąże się z ADHD (w dalszej części będę mówił o nim nieco niedbale „gen w wariancie ADHD", choć ADHD nie jest spowodowane tylko przez jeden gen). Inni członkowie mieli normalne warianty tego genu, które nigdy nie łączą się z wystąpieniem ADHD. Tego się zresztą spodziewano. Badaczy zaskoczyło jednak to, że ci, którzy polowali i prowadzili wędrowny tryb życia, a mieli gen w wariancie ADHD, byli lepiej odżywieni niż ci z normalnym wariantem tego genu. Innymi słowy, łowcom z genem w wariancie ADHD łatwiej było znaleźć pożywienie niż tym bez takiego wariantu.

Gdy przebadano z kolei członków plemienia żyjących z roli, sytuacja była odwrotna – ci, którzy mieli gen w wariancie ADHD, byli niedożywieni w porównaniu z tymi, którzy go nie mieli. Innymi słowy, gen w wariancie ADHD jest zaletą dla łowców i wadą dla uprawiających ziemię.

Ten sam gen może więc przynosić pewne korzyści tym, którzy żyją w określonym środowisku, i być wadą u żyjących w odmiennych warunkach. Nie można jednak tłumaczyć wyników tego badania tym, że

obie grupy mają różne pochodzenie genetyczne, gdyż plemię Ariaal podzieliło się na rolników i myśliwych zaledwie kilkadziesiąt lat temu. Można natomiast wysnuć wniosek, że cechy, które łączymy z ADHD, takie jak impulsywność i hiperaktywność, mogą być korzystne dla łowców żyjących w dynamicznym środowisku, gdzie często trzeba błyskawicznie podejmować decyzję. Dla tych, którzy uprawiają ziemię, zdolność do szybkiego działania nie jest aż tak istotna, ważna jest natomiast koncentracja uwagi przez dłuższy czas i cierpliwa praca, a impulsywność i hiperaktywność nie są pożądane.

Idealne środowisko dla ADHD

To, że łowcy z plemienia Ariaal wydają się czerpać korzyści z genu w wariancie ADHD, naprowadza nas na coś ciekawego: istnieje przesłanka, by wierzyć, że także w przypadku naszych łowieckich praprzodków – czyli większości z nich aż do momentu, gdy mniej więcej 10 000 lat temu zajęli się uprawą roli – taka predyspozycja była zaletą. W środowisku, w którym się wędruje, poluje i przenosi z miejsca na miejsce w poszukiwaniu pożywienia, brak wytchnienia i impulsywność oznaczają siłę do działania i umiejętność szybkiego podejmowania decyzji. Takie warunki wydają się wręcz stworzone dla ludzi z ADHD, w takim środowisku żyliśmy przez większą część naszych dziejów. Z tej perspektywy – historycznie – cechy, które dzisiaj postrzegamy jako oznaki ADHD, przynosiły duże korzyści. Jeśli impulsywność i hiperaktywność byłyby wyłącznie źródłem problemów i nic by nam nie dawały, nie mielibyśmy dziś do czynienia z tak dużą liczbą osób z tymi problemami – cechy te zostałyby odsiane w procesie ewolucji.

Co ciekawe, gen w wariancie ADHD przynosi korzyści nie tylko łowcom, wydaje się też częstszy u ludzi prowadzących wędrowny tryb życia (mówiąc o „wędrownym trybie życia”, nie mam na myśli częstych zmian mieszkania lub pracy, ale wyłącznie nomadyczne społeczeństwa pierwotne). Jak się wydaje, gen ten przyczynia się do tego, że człowiek chce się przemieszczać i lubi odkrywać nowe środowiska – jeśli wolicie, to rodzaj „genu odkrywcy”.

Dzieje ludzkości zaczęły się we wschodniej części Afryki i stamtąd ludzie w ciągu 100 000 lat rozprzestrzenili się na całą planetę. Odkrywanie nowych miejsc i poszukiwanie nowych terenów leżało u podstaw naszej natury i decydowało o naszym przetrwaniu. Można sobie wyobrazić, że ta jakże ważna dla nas siła napędowa w dużej mierze pochodziła od osobników z cechami charakterystycznymi dla ADHD.

JEŚLI ZA DUŻO LEŻYCIE NA KANAPIE, GORZEJ WAM SIĘ MYŚLI

Prawdopodobnie widzieliście nagłówki mówiące o tym, że siedzący tryb życia może zwiększyć ryzyko zapadnięcia na mnóstwo chorób, jednak w gruncie rzeczy brak aktywności fizycznej ma dla was jeszcze gorsze konsekwencje: wolniej i gorzej myślicie. Amerykańscy naukowcy przez 25 lat obserwowali ponad 3200 młodych Amerykanów i zgromadzili dane o ich aktywności fizycznej i o tym, jak dużo czasu spędzają przed telewizorem. Ponadto poddano ich wielu testom psychologicznym mierzącym pamięć, zdolność koncentracji i szybkość przetwarzania informacji – sprawdzano, jak szybko myślą.

Badania wykazały, że ci, którzy spędzali dużo czasu w pozycji siedzącej, przejawiali gorszą zdolność koncentracji i słabszą pamięć, poza tym wolniej myśleli. Znacznie wolniej. Szczególnie złe wyniki osiągnęli ci, którzy nie tylko dużo siedzieli, lecz także przez minimum trzy godziny dziennie oglądali telewizję. Powiedzenie, że „telewizja robi nam wodę z mózgu”, doskonale oddaje to, co się rzeczywiście dzieje!

W tej książce dużo piszę o tym, jak korzystny i szybki wpływ ma na wasz mózg aktywność fizyczna, w przypadku uczestników badania nie chodziło jednak o osiągnięcie szybkiego efektu – obserwowano ich przez 25 lat. Pokazuje to, jak niezmiernie ważny jest ruch dla naszych zdolności kognitywnych także w bardzo długiej perspektywie. Zbyt dużo siedzenia nie tylko sprawia, że jesteście zdekoncentrowani, niespokojni i przygnębieni, prowadzi to też do tego, że myśli wam się wolniej i gorzej.

Mózg został zbudowany z myślą o ruchu

Nie tylko u członków plemienia Ariaal jeden gen może być zarówno zaletą, jak i wadą, w zależności od sytuacji. Tak samo dzieje się w naszym społeczeństwie. Cechy powodujące problemy w określonych warunkach społecznych czy miejscu pracy w innych okolicznościach mogą być zaletą. Problem w tym, że nie ma zbyt wielu sytuacji dających pierwszeństwo zachowaniom przypominającym ADHD. W dzisiejszym społeczeństwie podejmowanie ryzyka i impulsywność rzadko uważa się za atuty. Staramy się unikać takich zachowań i tego uczymy nasze dzieci.

Innymi słowy, dziś nie ma większego znaczenia to, że ADHD może być zaletą dla myśliwego na sawannie. Już nie polujemy, jedzenie kupujemy w supermarkecie. Nie mamy też większego pożytku z uwarunkowań genetycznych, dzięki którym jesteśmy bardziej skłonni do odkrywania nowych miejsc. Nie zostaniemy już nagrodzeni za to, że znaleźliśmy nie znaną dotąd żyzną dolinę, w której będziemy mogli się osiedlić, bo na Ziemi nie ma już raczej takich dolin do odkrycia. Zamiast tego zostaniemy ukarani, bo nie możemy usiedzieć na miejscu. Nadwrażliwość na bodźce, którą wykazuje wiele osób z ADHD, oznacza, że na sawannie mogłyby dostrzec najmniejszy ruch swojej ofiary, co zwiększałoby ich szanse na jej złapanie. W szkole to przekleństwo, bo osoby te rozprasza najmniejszy dźwięk i nie mogą skupić się na tym, co nauczyciel pisze na tablicy. Nasze czasy są niewdzięczne dla kogoś z ADHD i coś, co dawno temu było zaletą, dziś, w zurbanizowanym społeczeństwie, jest czymś, co się leczy.

Z perspektywy ewolucyjnej przyjmuje się, że postrzeganie ADHD wyłącznie jako problemu to zbytnie uproszczenie. Uznaje się, że istnieją niefarmakologiczne sposoby rozwiązania problemów związanych z ADHD.

Jednym z nich jest zmiana stylu życia na trochę bardziej przypominający ten, do którego zostaliśmy przystosowani. Oczywiście nie możemy wrócić na sawannę, możemy jednak pójść pobiegać lub poćwiczyć na siłowni. Dzięki temu będziemy lepiej przygotowani na spotkanie ze światem zewnętrznym, który tak szybko zmieniliśmy i który stawia naszym zdolnościom poznawczym coraz wyższe wymagania.

Może dlatego właśnie trening daje tak dobre efekty u osób cierpiących na ADHD. Znajdują fizyczne wyzwanie, które kiedyś było naturalne, a które w ich przypadku wydaje się szczególnie istotne. Wszyscy mamy mózgi nastawione na ruch, lecz mózgi ludzi z ADHD są do tego przystosowane w sposób szczególny! A skoro aktywność fizyczna pomaga im w koncentracji, pomoże też tym, którzy nie mają z koncentracją problemów. Przecież każdy z nas jest gdzieś na skali ADHD!

Jak widać, trudności z koncentracją nie mają tylko jednej przyczyny. Jądro półleżące, czyli ośrodek nagrody, może być rozmaicie skonfigurowane u poszczególnych ludzi, co ma wpływ na ich koncentrację. Poziom szumów wewnętrznych w głowie różni się, a płat czołowy lepiej lub gorzej je ucisza i kieruje uwagą.

Innymi słowy, jest wiele czynników, które powodują zakłócenia koncentracji, wydaje się jednak, że łączy je to, iż wpływa na nie nasza aktywność fizyczna. Jeśli w taki właśnie sposób będziemy na nie pozytywnie oddziaływać, nasza zdolność koncentracji ulegnie znacznej poprawie.

Aktywnością fizyczną walczmy z narastającym szumem

W ciągu dwóch dni produkujemy tyle cyfrowych informacji, ile przez całą historię ludzkości do 2003 roku! Mówiąc wprost, używając komputerów i smartfonów, toniemy w danych w zastraszającym tempie i raczej nie zanosi się na to, że zwolnimy. Nasz mózg musi sobie z tym poradzić, choć od kilku tysięcy lat się nie zmienił.

Nic więc dziwnego, że coraz trudniej nam się skoncentrować i potrzebujemy wszelkiej dostępnej pomocy, by opanować ten strumień informacji. Rozwiązaniem problemu nie może być odruchowe stawianie większej liczby diagnoz i przepisywanie większej ilości leków. Musimy spojrzeć na nasz styl życia i zobaczyć, co możemy zrobić, żeby poprawić swoją koncentrację.

Badania jasno pokazały, że tym, co naprawdę pomaga nam wrzucić dodatkową umysłową „przerzutkę", jest ruch, a nie suplementy diety czy aplikacje do treningu poznawczego. Ruch sprawia, że jesteśmy lepiej przygotowani na spotkanie ze światem coraz mniej przypominającym ten, do którego zostaliśmy przystosowani. W tym świetle należy rozważyć aktywność fizyczną i jej oddziaływanie na koncentrację. Mam nadzieję, że rozdział ten pomógł wam zrozumieć, jak zbawienny wpływ na waszą zdolność koncentracji ma ruch, i dotyczy to zarówno dorosłych, jak i dzieci, niezależnie od tego, czy mają ADHD, czy nie.

Aktywność fizyczna wpływa korzystnie na zdolność koncentracji osób z ADHD, sprawdzi się więc również u tych, którzy takich problemów nie mają. Przecież każdy znajduje się gdzieś na skali ADHD!

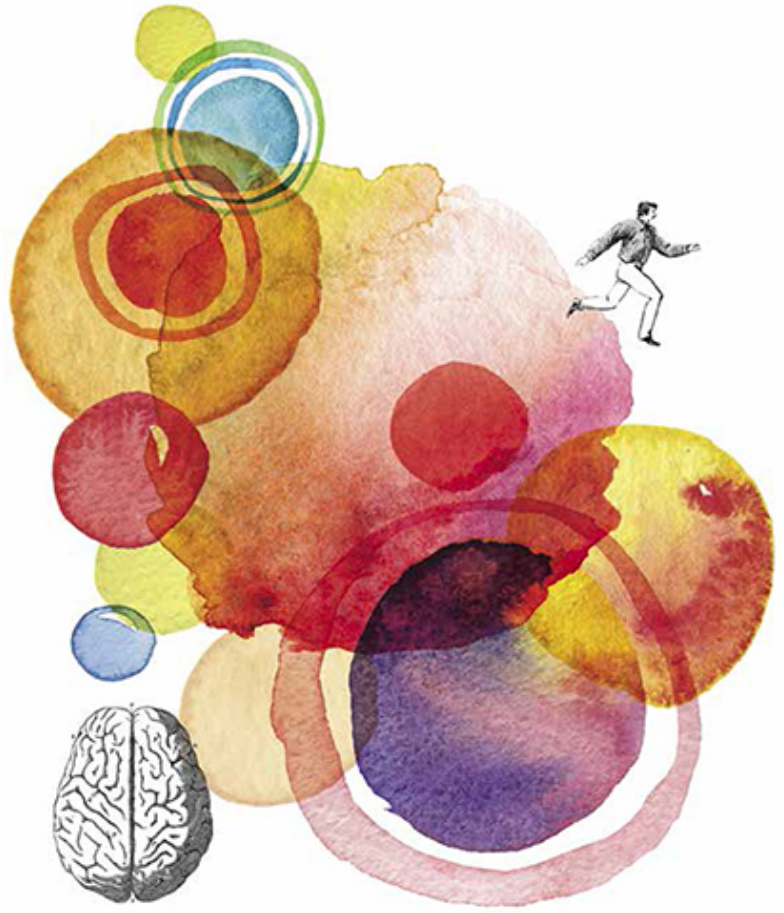
DAWKA RUCHU NA POPRAWĘ KONCENTRACJI

Lepiej biegać, niż spacerować, bo im bardziej intensywnie się ruszacie, tym więcej dopaminy i noradrenaliny uwalnia wasz mózg. W praktyce powinniście osiągać 70–75 procent swojego maksymalnego tętna. Jeśli macie 40 lat, oznacza to, że tętno powinno być w granicach 130–140. Jeśli macie lat 50, tętno powinno wynosić minimum 125.

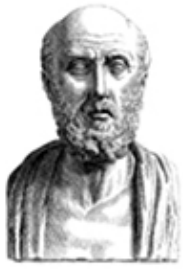
Trenujcie rano. Na zdolność koncentracji zazwyczaj lepiej wpływa trening o poranku lub przed południem – wtedy efekt będzie zauważalny jeszcze w ciągu dnia (powinien utrzymać się przez kilka godzin), a dla większości z was ważniejsze jest to, żeby być dobrze skoncentrowanym w trakcie pracy niż wieczorem.

Aby osiągnąć wymierne rezultaty, powinniście być aktywni minimum przez 20 minut, lecz optymalny czas to 30 minut.

Nie przestawajcie ćwiczyć i trenować! Dokładnie tak jak ze stresem i samopoczuciem, naprawdę duży wpływ na koncentrację uzyskacie po dłuższym czasie, więc nie przestawajcie! Na wytrwałych czeka nagroda.

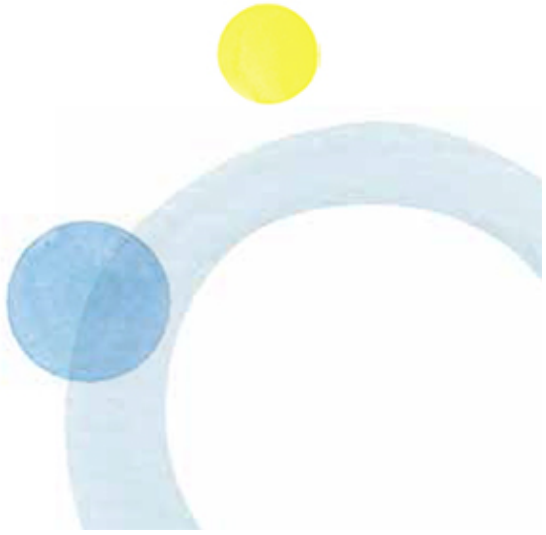


4. PRAWDZIWE PIGUŁKI SZCZĘŚCIA



Jeśli jesteś w złym nastroju, idź na spacer. Jeśli nadal jesteś w złym nastroju, idź na drugi spacer.

HIPOKRATES



KILKA LAT TEMU, w listopadowy wieczór, kolega lekarz poprosił mnie, żebym spotkał się z pewną czterdziestolatką na ostrym dyżurze w szpitalu, w którym pracowałem. W przekazanej mi karcie napisano tylko kilka zdań: *Dotąd zdrowa. Od około doby bardzo zmęczona. Depresja?*

Kobieta opowiedziała mi, że rano nagle poczuła potworne zmęczenie. Była przekonana, że dopadła ją jakaś dziwna choroba, i nie chciała uwierzyć, że wyniki badań i morfologia są w normie. „Coś przegapiono", upierała się. Kiedy zapytałem, jak ostatnio wyglądało jej życie, w pierwszej chwili nie zrozumiała, co to ma do rzeczy, potem jednak wyznała, że kilka ostatnich lat dało jej w kość. Była niezadowolona z pracy, w której tylko dokładano jej nowych obowiązków i były one coraz bardziej nieokreślone. Poza tym kupili z mężem dom i go remontowali. Nie było to jednak nic nowego, ponieważ już wcześniej i w życiu prywatnym, i w zawodowym była bardzo zajęta i nigdy nie miało to na nią większego wpływu.

Tej jesieni było inaczej. Czuła się coraz bardziej zmęczona. Zaczęła się izolować, przestała odzywać do przyjaciół. Zawsze lubiła jeździć konno – brała nawet udział w zawodach – i czytać, teraz jednak od ponad roku nie była w stajni i nie mogła nawet sobie przypomnieć, kiedy ostatnio otworzyła książkę. Nie miała na to ochoty, a poza tym nie mogła skupić się na tyle, żeby coś przeczytać.

Gdy obudziła się tamtego ranka, z trudem wstała z łóżka. Czuła się sparaliżowana ogromnym zmęczeniem i w końcu mąż zawiózł ją na ostry dyżur. Mój kolega, który badał ją pierwszy, podejrzewał infekcję, jednak badania krwi jej nie potwierdziły. W mózgu również nie stwierdzono

żadnych nieprawidłowości. Kiedy kolega zaproponował, żeby porozmawiała z psychiatrą, kobieta miała wątpliwości. Przecież to, co jej dolega, siedzi w jej ciele! Poza tym nigdy wcześniej nie miała problemów psychicznych.

Mimo wszystko cierpiała na depresję, a nie na jakąś dziwną chorobę, której lekarze nie potrafili zdiagnozować. Kiedy po chwili to do niej dotarło, zapytała, jak coś takiego się leczy. Wyjaśniłem, że musi przez jakiś czas odpocząć, prawdopodobnie wziąć zwolnienie lekarskie lub przynajmniej ograniczyć pracę, i że powinniśmy spróbować włączyć leki antydepresyjne. Poza tym jest jeszcze terapia. Jej mama brała kiedyś środki antydepresyjne i przynosiło to złe rezultaty, więc kobieta nie chciała ich zażywać, do terapii także podeszła z oporami. Nie ma innego sposobu? Przyznałem, że jest – przy depresji takie same efekty jak leki może przynieść aktywność fizyczna, a najlepsze jest bieganie, jednorazowo minimum 30 minut, najlepiej trzy razy w tygodniu. Na rezultaty trzeba będzie poczekać kilka tygodni, kiedy jednak wreszcie się pojawią, będą porównywalne z tymi, które przynoszą leki antydepresyjne.

W jej stanie bieganie trzy razy w tygodniu nie wchodziło w rachubę, dlatego zaczęła od regularnych spacerów. Pierwszego dnia było to tylko 10 minut, później stawały się dłuższe, ich tempo wzrastało. Kiedy spotkałem się z nią w szpitalu trzy tygodnie później, nadal była zmęczona, lecz miała wystarczająco dużo energii, żeby za każdym razem przebiec choćby kawałek.

Mijały tygodnie, a ona zwiększała wysiłek. Cztery miesiące po wizycie na ostrym dyżurze biegała już trzy razy w tygodniu, często przez godzinę. Zmiana samopoczucia była uderzająca! Mówiła, że nie tylko lepiej się czuje i lepiej sypia, lecz funkcjonuje lepiej pod każdym względem. Poprawiła się jej pamięć krótkotrwała i koncentracja. Niepokój z powodu drobnostek

zniknął i nie reagowała równie silnie na stres czy to w pracy, czy w domu. Znowu zaczęła jeździć konno i spotykać się z przyjaciółmi. Poza tym opanowała sytuację w pracy i otrzymała jasne wytyczne, czego się od niej oczekuje. W oczach członków rodziny różnica również była ogromna – „mama wróciła”.

Szczególnie zadowolona była z tego, że biegając, sama doprowadziła do zmian w swoim życiu. Na początku kosztowało ją to oczywiście sporo wysiłku, z czasem jednak było coraz lżej. A ponieważ zawdzięczała to tylko sobie, w cudowny sposób wypłynęło to również na jej poczucie własnej wartości.

ZMĘCZENIE I BRAK FORMY CZY JEDNAK DEPRESJA?

Większość z nas czuje się od czasu do czasu zmęczona i nie w formie. Jeśli jednak jesteście przygnębieni kilka tygodni z rzędu, na nic nie czekacie i to, co zwykle sprawiało wam przyjemność, wydaje się pozbawione sensu, możecie mieć depresję. Jej objawy u każdego są inne. Niektóre osoby są tak zmęczone, że z trudem wstają z łóżka, innych przepełnia tak silny niepokój, że w nocy nie mogą zmrużyć oka, jeszcze inni nie mają apetytu i tracą na wadze, niektórzy są wiecznie głodni i szybko tyją. Jest wiele typów depresji, wszystkie jednak łączy to, że dla tego, kto jej doświadcza, oznacza ogromne cierpienie.

Dziś wszyscy chyba wiemy, że depresję można leczyć farmakologicznie. Wiele osób czuje też, że aktywność fizyczna dobrze wpływa na ich samopoczucie, jednak większość z nas nie wie, jak duży jest to wpływ i że ruch sam w sobie jest doskonałym lekiem na depresję. Lekiem, który ponadto nie powoduje skutków ubocznych i właściwie

wszyscy czują się po nim lepiej – niezależnie od tego, czy są tylko trochę zniechęceni, czy w głębokiej depresji[1].

> *Lekiem na depresję jest sama aktywność fizyczna. To lek, który nie powoduje skutków ubocznych i właściwie wszyscy czują się po nim lepiej.*

Ruch pomaga na wszystkie rodzaje przygnębienia

Często trudno wyznaczyć granicę tego, co już jest depresją. Większość osób może się czuć zniechęcona przez pewien czas i nie musi to wcale oznaczać, że cierpią na depresję. Żeby rozpoznać depresję, lekarze biorą pod uwagę dziewięć czynników. Ktoś na przykład traci zainteresowanie tym, co wcześniej uważał za fajne, źle sypia, czuje się poirytowany, bezwartościowy, zdekoncentrowany, znacząco chudnie lub tyje. Musi wystąpić minimum pięć z dziewięciu czynników. Ale jeśli u kogoś pojawiły się tylko cztery? Jeśli mimo wszystko wydaje mu się, że wszystko jest pozbawione sensu, i czuje, że do niczego się nie nadaje. Stracił apetyt i źle sypia. Czy jest zdrowy? Przecież widać jak na dłoni, że nie czuje się najlepiej, nawet jeśli w ściśle medycznym sensie nie ma depresji.

To przykład, który pokazuje, że psychiatria nie jest matematyką. W gruncie rzeczy chodzi tu o subiektywne odczucia. Ani badanie krwi, ani zdjęcia rentgenowskie nie dają odpowiedzi na to, czy pacjent ma depresję, czy nie. Kwestionariusze, które my, psychiatrzy, stosujemy z powodu braku lepszej metody i które można znaleźć i wypełnić w internecie, powinno się traktować wyłącznie jako swego rodzaju pomoc, a nie prawdę objawioną. Dokładnie tak jak w przypadku ADHD – istnieje rozległa szara strefa.

Środek antydepresyjny podany komuś, kto nie cierpi na kliniczną depresję, przeważnie nie będzie miał na niego żadnego wpływu, natomiast korzyści płynące z aktywności fizycznej są znaczące nawet przy przygnębieniu, które nie jest tak silne, żeby zakwalifikować je jako depresję. Niezależnie od poziomu przygnębienia ruch sprawia, że każdy czuje się lepiej i że poziom negatywnego myślenia się obniża, a wzrasta poczucie własnej wartości.

Kiedy mówię pacjentom, że bieganie daje taki sam efekt jak leki antydepresyjne, większość jest zdziwiona i tylko nieliczni przyznają, że coś o tym słyszeli. Można się zastanawiać, dlaczego tak wiele osób nie wie, że regularne bieganie jest równie skuteczne jak leki na depresję. Wydaje się, że większość myśli: „Jeśli to prawda, wszyscy przecież by o tym wiedzieli”. Przyczyna naszej powszechnej niewiedzy jest prosta: pieniądze.

PROZAC *VS* RUCH

29 grudnia 1987 roku wpływowa instytucja rządowa w Stanach Zjednoczonych Agencja Żywności i Leków (Food and Drug Administration) podjęła decyzję o dopuszczeniu do sprzedaży na rynku amerykańskim fluoksetyny. Tym samym stała się ona pierwszym nowoczesnym antydepresantem, który w ciągu 20 lat zatwierdzono w USA. Mimo że preparat wprowadzono, gdy wielu nadal nie wierzyło, że depresja może być spowodowana czynnikami biologicznymi – albo że ma źródło w mózgu – jego wprowadzenie okazało się ogromnym sukcesem. Fluoksetyna, którą wylansowano pod nazwą Prozac, w krótkim czasie stała się nie tylko najlepiej sprzedającym się lekiem na świecie, lecz także jedną z najlepiej rozpoznawalnych marek świata. Napisano tysiące artykułów i wiele książek o tym nowym leku przeciwdepresyjnym, między innymi

kultową biografię *Kraina prozaca*. Rapował o nim Jay-Z, a Tony Soprano zażywał go w serialu telewizyjnym *Rodzina Soprano*.

Fluoksetyna podnosi poziom serotoniny pomiędzy komórkami mózgu (serotonina bowiem oddziałuje pomiędzy komórkami), blokując jej wychwyt zwrotny. Grupa leków, do której należy fluoksetyna, została nazwana selektywnymi inhibitorami zwrotnego wychwytu serotoniny (ang. SSRI). W ciągu kilku zaledwie lat wylansowano wiele podobnych preparatów, z których wszystkie osiągnęły wysokie wyniki sprzedaży i były stosowane przez miliony osób na całym świecie.

Kiedy jednak słupki sprzedaży szły w górę, okazywało się, że około jednej trzeciej przyjmujących te leki nie zauważyło żadnego efektu. A u drugiej jednej trzeciej był on ograniczony – nawet jeśli czuli się lepiej, nadal pozostawali przygnębieni. Poza tym pojawiało się wiele skutków ubocznych, takich jak zaburzenia snu, suchość w ustach, mdłości i problemy z popędem seksualnym. Wprawdzie najczęściej były one przejściowe, mimo wszystko bywały tak uciążliwe, że ci, którzy przyjmowali leki, odstawiali je, zanim zdążyły przynieść jakiś efekt.

Lekarze, naukowcy, a także niektóre osoby cierpiące na depresję zaczęli się zastanawiać, czy nie ma innej kuracji, która nie wiązałaby się z koniecznością przyjmowania leków. W gruncie rzeczy nie było niczym dziwnym, że zwrócono uwagę na aktywność fizyczną. Już w 1905 roku w czasopiśmie psychiatrycznym „American Journal of Insanity” (dziś jego nazwa byłaby nie do przyjęcia) opublikowano artykuł o wpływie aktywności fizycznej na samopoczucie.

Pod koniec lat osiemdziesiątych XX wieku zaczęto systematycznie porównywać efekty, jakie przynosi ruch, z efektywnością leków na depresję. Pytanie, na które starano się odpowiedzieć, brzmiało: czy ruch może dać takie same rezultaty jak farmaceutyki? Badań nie prowadziły

koncerny farmaceutyczne – które, co oczywiste, nie miały żadnego komercyjnego interesu w tym, żeby badać, czy ruch może wyleczyć depresję. Zajmowały się tym uniwersytety medyczne, dlatego budżet nie był porównywalny z tym, jakim dysponują naukowcy opracowujący nowe leki.

Do przełomu doszło, gdy amerykański psycholog James Blumenthal zebrał 156 osób – w takich okolicznościach była to duża liczba – cierpiących na depresję. Podzielił je losowo na trzy grupy. Pierwsza otrzymywała zoloft, jeden z najczęściej ordynowanych leków antydepresyjnych na świecie. Druga miała trenować trzy razy w tygodniu przez 30 minut. Trzecia przyjmowała leki i trenowała.

Cztery miesiące później nadeszła pora, by porównać rezultaty. Okazało się, że większość badanych czuła się tak dobrze, iż nie zaliczali się już do chorych na depresję. A co najważniejsze: wyzdrowiało tyle samo osób z grupy trenującej co z tej przyjmującej zoloft. W przypadku depresji regularna aktywność fizyczna była więc równie skuteczna jak leki.

> *W przypadku depresji regularna aktywność fizyczna jest tak skuteczna jak leki.*

Na dłuższą metę lepszy jest ruch

Chociaż wynik był sensacją, Blumenthal nie spoczął na laurach i zdecydował się nadal obserwować pacjentów, żeby sprawdzić, czy rezultaty utrzymają się dłużej niż cztery miesiące. Miał ku temu dobrą przesłankę: kiedy człowiek wyleczy się z depresji, stąpa po kruchym lodzie, o czym często nie wie. Rekonwalescent czuje się dobrze i wszystko jest jak

zwykle, lecz w gruncie rzeczy łatwo znów może wpaść w depresję. Lód pod stopami jest zdecydowanie cieńszy, niż się człowiekowi wydaje.

Dlatego naprawdę interesujące było to, co okazało się po kolejnych sześciu miesiącach: przez ten czas uczestnicy badania nie byli przydzieleni do żadnej grupy i mogli wybrać, czy będą przyjmowali leki, czy trenowali. Niektórzy zdecydowali się trenować na własną rękę, inni chodzili na terapię, a jeszcze inni przyjmowali leki. Którzy wyszli na tym najlepiej? Hmm… U „biegaczy" występowało najmniejsze ryzyko nawrotu depresji. W ciągu sześciu miesięcy zachorowało ponownie na depresję 8%, a więc mniej niż co dziesiąty z nich. Dla porównania, depresję miał jeden na trzech – 38 procent – z tych, którzy zażywali leki. Ruch nie tylko okazał się tak dobrą ochroną jak leki – był o wiele lepszy2.

To, że bieganie daje równie dobre efekty w leczeniu depresji jak środki, których wynalezienie kosztowało miliardy i które rok po roku plasowały się na szczycie list najlepiej sprzedających się leków na świecie, wydawało się niemal zbyt piękne, by mogło być prawdziwe. A czy to, że aktywność fizyczna na dłuższą metę dawała lepsze rezultaty niż leki, naprawdę było możliwe? Tak, to właśnie udowodnił ten eksperyment. Jego wynik był sensacją i oczywiście pisano o tym w gazetach, czy jednak poświęcano temu aż tyle uwagi co lekom na depresję? Ależ skąd!

Na promocję antydepresantów przeznaczono wiele miliardów dolarów. Ile zainwestowano w upowszechnienie wiedzy o tym, że ruch przynosi takie same efekty? Prawdopodobnie niewiele. Wynika to oczywiście z tego, że na tej informacji nie da się zarobić. Nikt nie jest więc zainteresowany szerokim reklamowaniem treningu, jak dzieje się to w przypadku środków farmakologicznych, na których sprzedaży można zarobić miliardy, a budżet na ich promocję jest właściwie nieograniczony. Z tego też powodu tak dużo

osób nie wie, jak fenomenalne rezultaty przy depresji i przygnębieniu przynosi aktywność fizyczna.

Więcej dowodów na korzyści płynące z ruchu

Wyniki Blumenthala nie są niczym szczególnym. Kilka lat temu grupa naukowców zdecydowała się zestawić wiedzę naukową na temat ruchu jako lekarstwa na depresję. Znaleźli setki badań prowadzonych od lat osiemdziesiątych XX wieku do dziś i wybrali trzydzieści przeprowadzonych najbardziej skrupulatnie. Aż dwadzieścia pięć z nich wykazało, że aktywność fizyczna chroni przed depresją. W tym kontekście nie jest niczym niezwykłym, że można znaleźć tak dużo badań, których wynik jest właśnie taki. Innymi słowy, badania pokazują czarno na białym, że ruch sprawdza się znakomicie jako środek antydepresyjny! I chociaż wydaje się, że lepsze rezultaty przynosi bieganie niż spacerowanie, okazało się, że jeśli chodzi o zapobieganie depresji, spacery także dają niezłe efekty. Wystarczy 20–30 minut spaceru dziennie, a uchronicie się przed depresją i poczujecie lepiej!

We wszystkich tych badaniach skupiano się na tym, czy aktywnością fizyczną da się wyleczyć depresję, a nie na tym, z czego to wynika. Żeby to

zrozumieć, trzeba przyjrzeć się kilku substancjom chemicznym, które w mózgu decydują o naszym samopoczuciu: dopaminie, serotoninie i noradrenalinie.

THE DRUGS DO WORK!

Chcę podkreślić, że leki na depresję działają. Uratowały życie wielu ludziom i ulżyły w cierpieniach milionom innych. Jeśli kiepsko się czujecie, powinniście rozważyć ich przyjmowanie i koniecznie zasięgnąć porady profesjonalisty.

Nie chodzi tu o wybór: albo leki, albo trening – zdecydowanie nie powinniście przerywać kuracji farmakologicznej, tylko dlatego że zaczęliście regularnie biegać lub jeździć na rowerze. Najlepsze efekty osiąga się bowiem, robiąc jedno i drugie, bo połączenie leków i ruchu jest szczególnie skuteczne. Dla tych zaś, którym leki nie pomagają, aktywność może być doskonałym rozwiązaniem. Jak i dla tych, u których podczas przyjmowania leków występują silne skutki uboczne.

Pragnę zaznaczyć, że celem tej książki nie jest zniechęcenie kogokolwiek do brania leków, lecz pokazanie, co się dzieje w mózgu, gdy się ruszamy. Nie martwiłbym się o to, że zabraknie osób opiewających zalety lekarstw, uważam jednak, że za mało uwagi poświęca się rezultatom osiąganym za pomocą aktywności fizycznej – i to z tego właśnie powodu napisałem tę książkę.

Mózg to nie chemiczna zupa

Serotonina, noradrenalina i dopamina to substancje przekazujące sygnały między komórkami nerwowymi – w języku fachowym to neuroprzekaźniki – wpływające w znaczący sposób na nasze samopoczucie. Niedobór choć jednej z nich może powodować depresję i działanie wielu leków antydepresyjnych polega na podnoszeniu ich poziomu. Selektywne inhibitory zwrotnego wychwytu serotoniny (SSRI) – najczęściej używane na świecie leki antydepresyjne – podnoszą przede wszystkim poziom serotoniny, istnieją jednak także leki podnoszące poziom dopaminy i noradrenaliny. Te trzy substancje decydują o czymś więcej niż tylko o tym, czy jesteście przygnębieni, czy nie. Mają też istotne znaczenie dla waszej osobowości i zdolności poznawczych, takich jak koncentracja, motywacja i zdolność do podejmowania decyzji.

Serotonina działa hamująco i utrzymuje aktywność mózgu na zrównoważonym poziomie. Uspokaja nadaktywne komórki nerwowe i tym samym tłumi aktywność całego mózgu, dzięki czemu niepokój i lęk znikają. Serotonina odpowiada za spokój, harmonię i poczucie wewnętrznej siły. W przypadku jej niedoboru człowiek robi się niespokojny i lękliwy.

Noradrenalina przyczynia się do działania, uwagi i koncentracji. Zbyt niski jej poziom może powodować zmęczenie i brak formy, przy nadmiarze człowiek czuje się tak, jakby zażywał środki pobudzające, jest nadaktywny i nie może się uspokoić.

Dopamina odgrywa niezwykle istotną rolę w mózgowym układzie nagrody i wpływa na naszą motywację i energię. Dobre jedzenie, kontakty społeczne i seks podnoszą jej poziom i dlatego chcemy ich więcej. Każde „polubienie” w mediach społecznościowych to zastrzyk dopaminy, który

sprawia, że wpatrujecie się w ekran telefonu, czekając na kolejne. W zasadzie wszystkie środki uzależniające, takie jak amfetamina, kokaina i nikotyna, podnoszą poziom dopaminy. Poza tym jest ona, jak czytaliście w rozdziale *Lepsza koncentracja*, ważna dla zdolności koncentracji i podejmowania decyzji.

Leczenie depresji byłoby bułką z masłem, gdyby można było przyjąć, że osobom, które na nią zapadły, brakuje po prostu serotoniny, noradrenaliny albo dopaminy i gdyby dało się uzupełnić te braki tabletkami. Niestety nie jest to aż takie proste. Wyobrażenie mózgu jako „chemicznej zupy", składającej się z tych trzech substancji, w której przy depresji brakuje jednej lub kilku z nich, jest zdecydowanie zbyt dużym uproszczeniem. Nie da się z niezachwianą pewnością stwierdzić, że komuś brakuje serotoniny, noradrenaliny albo dopaminy.

Powodem tego jest to, że te substancje są w mózgu powiązane w pewien system i wpływają nie tylko na siebie nawzajem, lecz także na mnóstwo innych substancji, kluczowych dla naszego samopoczucia. Ten układ jest tak kompleksowy, że nie zrozumieliśmy jeszcze w pełni, jak funkcjonuje. Powinniśmy więc patrzeć na mózg jak na zaawansowaną sieć, oddziałującą na aktywność poszczególnych części, a nie jak na zupę z trzema składnikami zmieszanymi w nieodpowiednich proporcjach.

Bez względu jednak na kompleksowy charakter tego układu nie ulega wątpliwości, że serotonina, noradrenalina i dopamina są ważne dla naszego samopoczucia, podnieść ich poziom mogą nie tylko farmaceutyki, lecz również aktywność fizyczna. Jak już wspomniano, efekty pojawiają się zazwyczaj po treningu i utrzymują do kilku godzin. Jeśli będziecie systematycznie trenować, ich poziom na dłuższą metę się podniesie, będzie wyższy nie tylko po treningu, lecz przez całą dobę. Trening działa tu w taki

sam sposób jak leki antydepresyjne: podnosi poziom serotoniny, noradrenaliny i dopaminy.

CUDOWNE NATURALNE LEKARSTWO DLA MÓZGU

W lekach na depresję kryje się pewna tajemnica: kiedy podaje się je osobie cierpiącej na depresję, poziom serotoniny i dopaminy podnosi się właściwie od razu, natomiast samopoczucie nie poprawia się tak szybko. Przeważnie potrzeba kilku tygodni, żeby depresja zaczęła mijać, i to samo dotyczy treningu. Poziom dopaminy i serotoniny ulega podwyższeniu już po pierwszym treningu, jednak depresja utrzymuje się jeszcze przez kilka tygodni regularnego biegania.

Skoro serotonina i dopamina mają takie znaczenie dla naszego samopoczucia, efekty powinniśmy zobaczyć od razu, tak się jednak nie dzieje. Może więc wzrost poziomu tych substancji, wszystko jedno, czy na skutek zażywania leków, czy ruchu, jest dopiero pierwszym krokiem, by w naszym mózgu coś się zmieniło. W gruncie rzeczy właśnie to „coś" sprawia w końcu, że czujemy się lepiej. W takim razie czym to „coś" jest? Badacze mózgu wykazują coraz większe zainteresowanie tym, co nazywa się cudownym lekiem i występuje pod nazwą „neurotroficzny czynnik pochodzenia mózgowego" (BDNF, ang. *brain-derived neurotrophic factor*).

BDNF to substancja wytwarzana przez mózg między innymi w korze mózgowej (zewnętrznej warstwie mózgu) i w hipokampie. Gdy mówimy o czymś, że jest cudowne, powinniśmy uważać – tym bardziej jeśli chodzi o badania medyczne – prawda jest jednak taka, że BDNF korzystnie wpływa na mózg i takie stwierdzenie jest uzasadnione.

Kiedy komórki otrzymują BDNF, zyskują ochronę przed tym, co mogłoby je uszkodzić lub zabić. Przy braku tlenu, niskim poziomie cukru, atakach wolnych rodników czy innych trujących substancjach komórki nerwowe zostają zazwyczaj uszkodzone lub obumierają, lecz jeśli wcześniej dostały BDNF, są chronione. Jeśli ktoś dozna urazu głowy, na przykład dostanie wylewu lub zostanie mocno uderzony w głowę, mózg zacznie „pompować” BDNF, próbując prawdopodobnie się chronić. Substancja ta rusza do akcji niczym ochotnicza straż pożarna, żeby ograniczyć szkody – mniej więcej na tej samej zasadzie nasze białe krwinki produkują przeciwciała, żeby stawić czoło infekcji, albo płytki krwi gromadzą się, żeby przestała płynąć krew, gdy się zranimy.

BDNF chroni więc neurony, poza tym uczestniczy w powstawaniu nowych komórek mózgowych i pomaga im przetrwać pierwszy krytyczny okres. Wzmacnia też połączenia między neuronami, w związku z czym wpływa na naszą zdolność uczenia się i pamięć. Zapobiega starzeniu się komórek, dzięki czemu mózg jest bardziej elastyczny. Lista korzyści, jakie niesie BDNF, jest niesamowicie długa. Mówiąc krótko, BDNF to cudowne naturalne lekarstwo w mózgu. Wpływa na samopoczucie zarówno dzieci, dorosłych, jak i osób starszych.

Tylko co to wszystko ma wspólnego z depresją? Hmm, prawda jest taka, że BDNF ma też znaczenie przy depresji, bo u osób cierpiących na tę chorobę jego poziom jest niski. Zaobserwowano to u ludzi, którzy odebrali sobie życie. Jeśli leczy się depresję farmakologicznie, poziom BDNF rośnie. A im lepiej człowiek się czuje, wychodząc z choroby, tym – jak się wydaje – więcej tego związku. Na tym jednak nie koniec. Poziom BDNF nie tylko wiąże się z depresją, ma też wpływ na cechy naszej osobowości – wygląda na to, że także osoby neurotyczne mają niski poziom BDNF!

Wybiegajcie sobie wyższy poziom „nawozu”

Przejdźmy zatem do najważniejszej kwestii: skąd wziąć więcej tej cudownej substancji? Czy można ją przyjąć w formie tabletek? Niestety nie, zostałaby rozłożona w żołądku. Nawet jeśli BDNF uchroniłby się przed strawieniem przez kwasy żołądkowe, nie udałoby mu się dotrzeć do naczyń krwionośnych w mózgu. Tak samo jest z podawaniem BDNF dożylnie – substancja nie zostanie przepuszczona do mózgu przez naczynia krwionośne. Wywiercenie dziury w głowie i wstrzyknięcie BDNF wprost do mózgu jest wprawdzie teoretycznie możliwe, lecz w praktyce mało realne.

Jest jednak inny sposób na naturalne podwyższenie poziomu BDNF i jest to – fanfary! – aktywność fizyczna! Jeśli chodzi o skłonienie mózgu do produkcji BDNF, nie ma nic lepszego. Podczas testów na zwierzętach zaobserwowano, że mózg zaczyna produkować tę substancję, gdy tylko zwierzę zacznie się ruszać, a jej poziom rośnie przez kilka godzin po zakończonym treningu. Wytwarza się jej szczególnie dużo, gdy tętno znacząco przyspieszy. Nawet jeśli mózg zaczyna produkować BDNF już po pierwszym treningu, warto nadal trenować. Wygląda bowiem na to, że ta sama dawka ruchu daje nam więcej BDNF, jeśli zażywamy go systematycznie. Jeśli biegacie dwa razy w tygodniu, na przykład po 30 minut, wasz mózg będzie z pewnością wytwarzał coraz więcej BDNF, a wy nie będziecie musieli biegać ani dłużej, ani szybciej. Jeśli przestaniecie trenować, wysoki poziom BDNF utrzyma się do dwóch tygodni, po czym się obniży. Oznacza to, że – jeśli chodzi o samo BDNF – nie musicie być aktywni fizycznie każdego dnia.

Do podniesienia poziomu BDNF przyczyniają się przede wszystkim treningi kondycyjne, treningi siłowe natomiast nie przynoszą takich samych rezultatów. Jeśli chcecie mieć więcej BDNF, ćwiczcie wytrzymałość,

najlepiej regularnie, i podczas treningów dajcie sobie mocno w kość, na przykład interwałami. Ważne, aby wasze tętno przyspieszyło, nawet jeśli nie na każdym treningu, to przynajmniej od czasu do czasu.

CUDOWNA HISTORIA CUDOWNEGO LEKARSTWA

Podwaliny pod odkrycie, że mózg wytwarza środek odżywczy dla siebie samego, położyła w latach trzydziestych XX wieku włoska lekarka i badaczka Rita Levi-Montalcini. Ponieważ była Żydówką, faszyści zabronili jej prowadzić badania i straciła posadę na Uniwersytecie Turyńskim. Podczas drugiej wojny światowej musiała kilkakrotnie uciekać, nie porzuciła jednak badań. Chociaż nie miała posady ani laboratorium, pracowała nadal, we własnej sypialni, mając do dyspozycji jedynie to, co znajdowało się w pudełku z przyborami do szycia.

Do badań układu nerwowego używała zarodka kury. Po zaszczepieniu w nim mysiego nowotworu zauważyła coś dziwnego: komórki nerwowe zarodka przyrastały niezwykle szybko i to w miejscach, gdzie nie powinno ich być – wewnątrz naczyń krwionośnych. Jedynym sensownym wytłumaczeniem było to, że komórki nowotworowe wydzieliły substancję powodującą niepohamowany rozrost komórek nerwowych. Dopiero w latach pięćdziesiątych XX wieku niemiecki profesor Viktor Hamburger rozwikłał tę zagadkę i odkrył niewielką proteinę wydzielaną przez neurony, to znaczy czynnik wzrostu nerwów (NGF, ang. *nerve growth factor*).

Levi-Montalcini szybko spostrzegła, że NGF nie powoduje wzrostu wszystkich komórek nerwowych, i wyciągnęła wniosek, że musi istnieć więcej podobnych substancji, które wpływają na ich przyrost. W latach osiemdziesiątych XX wieku odkryto kolejną, blisko spokrewnioną z NGF.

Otrzymała nazwę BDNF – neurotroficzny czynnik pochodzenia mózgowego (ang. *brain-derived neurotrophic factor*).

Ci, którzy marzą o szybkiej nagrodzie za swoje osiągnięcia, nie powinni zajmować się badaniami naukowymi. Dopiero w latach osiemdziesiątych XX wieku Levi-Montalcini doczekała się zaszczytów i w 1986 roku otrzymała Nagrodę Nobla w dziedzinie medycyny. Badaczka pracowała codziennie, nawet gdy miała dziewięćdziesiąt lat. Zmarła w 2012 roku, w wieku 103 lat, i była najdłużej żyjącą noblistką w historii.

Czy wszystkie drogi prowadzą do BDNF?

Jest wiele powodów depresji lub przygnębienia. Na przykład dramatyczne wydarzenia, do których doszło w czyimś życiu, jak choćby rozwód lub śmierć bliskiej osoby, lub przewlekły stres. Jeśli przez dłuższy czas macie wysoki poziom kortyzolu, hormonu stresu, wzrasta ryzyko, że zachorujecie na depresję. Depresję może też spowodować krótkotrwały stres, jeżeli jest bardzo silny, jak choćby w sytuacji zagrożenia życia.

W wielu przypadkach depresja pojawia się jednak bez widocznej przyczyny i naukowcy intensywnie pracują nad zrozumieniem genezy tego zjawiska. Wydaje się, że ma inne przyczyny niż konkretne zdarzenia i nie rozpoczyna się w mózgu, lecz raczej ma przyczyny fizjologiczne, ale nie wiadomo do końca, jakiej natury. Między innymi okazało się, że wzrost ryzyka depresji powoduje nadwaga, nie tylko dlatego, że w pewien sposób stygmatyzuje lub przyciąga uwagę, lecz również dlatego, że być może w tkance tłuszczowej wydzielana jest jakaś substancja oddziałująca na mózg i prowadząca do depresji. Mamy kilku podejrzanych. Tkanka tłuszczowa nie jest tylko magazynem energii, lecz przez cały czas wysyła sygnały do pozostałych części organizmu i „informuje je” o zapasach energii. Odbywa się to za pomocą różnych substancji i wiele z nich może mieć wpływ na funkcjonowanie mózgu i nasze samopoczucie.

Wiemy też, że ludzie z zaburzeniami gospodarki hormonalnej, jak choćby problemami z poziomem żeńskiego hormonu płciowego, estrogenu, jeśli chodzi o depresję są w grupie podwyższonego ryzyka. Poza tym przez cały czas dochodzi w naszym organizmie do stanów zapalnych, co także zwiększa ryzyko zachorowania na depresję. Co więcej, leki przeciwzapalne mogą również sprzyjać depresji.

Innymi słowy, depresję może spowodować wiele różnych czynników. Czy to oznacza, że między nadwagą, otyłością, zaburzonym poziomem estrogenu, zapaleniem i kortyzolem istnieje jakiś związek? Wszystko wskazuje na to, że odpowiedź można złożyć z czterech liter: BDNF. Wydaje się bowiem, że wszystkie te zaburzenia mają wpływ właśnie na BDNF, a stres prowadzi do prawie natychmiastowego zmniejszenia jego wytwarzania. Także nadwaga, nieprawidłowy poziom estrogenu i stany zapalne mogą prowadzić do obniżenia jego poziomu i w konsekwencji do depresji. Wydaje się więc, że BDNF odgrywa bardzo ważną, a może nawet decydującą rolę w rozwoju depresji. Pamiętając o tym, powinniśmy pilnować, by podwyższać poziom BDNF, a uzyskuje się to poprzez ruch. Wysiłek fizyczny pomaga niezależnie od przyczyn depresji.

Skłonność do depresji jest w pewnym stopniu dziedziczna, więc jeśli któreś z waszych rodziców cierpiało na tę chorobę, jesteście w grupie ryzyka. Lecz jak to się łączy z BDNF? Hmm, wręcz doskonale! BDNF może bowiem różnić się w zależności od osoby i pewien genetyczny wariant BDNF częściej spotykany jest u osób cierpiących na depresję. BDNF wiąże się z jednym z kilku genów, które warto przebadać, jeśli ktoś chce sprawdzić, czy ma dziedziczną podatność na depresję.

Kiedy komórki mózgu przeciwdziałają depresji

U osób, które cierpią na depresję, mózg nieco się kurczy. W gruncie rzeczy od 25. roku życia mózg zmniejsza się u każdego z nas o mniej więcej pół procent rocznie, a proces ten postępuje szybciej u osób z depresją. Kurczenie się mózgu wynika między innymi z tego, że nie powstaje w nim wystarczająco dużo komórek. To, że gdy jesteśmy dorośli, powstają nowe komórki, jest już dzisiaj pewne (więcej o tym w rozdziale *Rozruszajcie*

swoją pamięć), lecz ich produkcja jest wolniejsza u tych, którzy cierpią na depresję.

Obecnie niektórzy za przyczynę depresji uznają to, że w mózgu nie powstaje wystarczająco dużo komórek. Samo to, że tworzy się ich mniej, nie wynika więc z depresji, ale wręcz ją powoduje – dużo przemawia za taką właśnie koncepcją. Jeśli szczury otrzymają leki antydepresyjne, liczba nowych komórek w ich hipokampach zwiększy się o ponad 50 procent. Do produkcji komórek nie dojdzie od razu i nim komórki powstaną, minie kilka dni, a ktoś chorujący na depresję poczuje się lepiej dopiero kilka tygodni po rozpoczęciu przyjmowania leków. Czy to przypadek? Jeśli jakoś się to łączy – a sporo za tym przemawia – leki antydepresyjne przyśpieszają proces tworzenia się nowych komórek i depresja „odpuszcza".

Co ważne, nie tylko leki powodują powstawanie nowych komórek w mózgu, ich wytwarzanie w hipokampie przyspiesza także aktywność fizyczna. Niewiele czynników równie dobrze jak ruch sprawdza się w roli bodźca do produkcji neuronów. To, że powstaje więcej komórek, jest dobre nie tylko w przypadku tych, którzy mają depresję, ponieważ pełnią one ważną funkcję w mózgu, bez względu na nasze samopoczucie. Z tych dodatkowych komórek pożytek będą mieli więc także ci, którzy nie cierpią na depresję. Jaka substancja pobudza mózg do produkcji komórek? Już się zapewne domyślacie: BDNF.

Wiara w siebie uzdrawia

Kiedy cierpimy na depresję, w mózgu dochodzi do wielu różnych procesów. Poziom dopaminy, serotoniny, noradrenaliny i BDNF spada i tworzy się mniej komórek nerwowych. Niezależnie od tego, który z tych czynników ma największe znaczenie – tego bowiem jeszcze nie wiemy

(prawdopodobnie wszystkie się ze sobą łączą) – aktywność fizyczna pomaga.

Poza biologicznym oddziaływaniem na nowo powstałe komórki mózgowe i związki takie jak dopamina i BDNF istnieją inne przyczyny, dla których ruch doskonale wpływa na nasze samopoczucie i pomaga leczyć depresję. Jedną z nich jest to, że człowiek – podobnie jak moja pacjentka z ostrego dyżuru – sam może zapanować nad sytuacją, zrobić coś, żeby być zdrowym. W jej przypadku były to spacery, a potem bieganie. W badaniach mówi się o *self-efficacy*, co znaczy mniej więcej „poczucie własnej skuteczności". Człowiek po prostu jest z siebie zadowolony. *Self-efficacy* brzmi może banalnie, lecz to ugruntowany termin psychologiczny. Pewne jest to, że regularny trening powoduje wzrost poczucia własnej skuteczności. Dotyczy to również dzieci.

Przygnębienie i depresja oznaczają rodzaj mentalnego zastoju – człowiek nie chce iść naprzód. Wszystko spowalnia, a mózg nie dostaje aż tylu bodźców. Ruch jest tego diametralnym przeciwieństwem. Depresja często objawia się tym, że człowiek się wycofuje, przestaje spotykać z ludźmi i przestaje robić to, co robić lubił. Mózg otrzymuje wtedy jeszcze mniej stymulacji i człowiek czuje się jeszcze gorzej – innymi słowy, błędne koło. Amerykański psychiatra John Ratey z Uniwersytetu Harvarda opisuje depresję jako utratę kontaktów i w równym stopniu dotyczy to kontaktów w życiu, jak i między komórkami w mózgu. Trening jest sposobem wyrwania się z tego błędnego koła. Człowiek wychodzi, spotyka się z ludźmi i przełamuje izolację. Izolację przełamują też komórki jego mózgu.

Takie zmiany zachowania często są trudniejsze do zmierzenia niż na przykład poziom dopaminy i BDNF, który daje się precyzyjnie określić za pomocą liczb. Samo to, że pojęcia typu „poczucie własnej skuteczności"

czy „zmiana zachowania” nie wydają się tak konkretne jak „podwyższony poziom dopaminy”, nie oznacza, że nie są ważne.

Bardziej pozytywna osobowość

Kobieta, o której opowiadałem na początku tego rozdziału, jest jedną z wielu osób, które poczuły się zdecydowanie lepiej dzięki regularnej aktywności fizycznej. U niej i u innych wygląda to tak, jakby cała ich osobowość zmieniła się na bardziej pozytywną. Najpierw sądziłem, że to przypadek. Przecież ruch nie może zmienić czyjejś osobowości. Jednak – jak pokazują wyniki badań – ten, kto regularnie zażywa ruchu, nie tylko jest szczęśliwszy, lecz podstawowe cechy jego osobowości nieco się zmieniają.

Badania przeprowadzone w Finlandii, Japonii i RPA wykazały, że osoby, które regularnie trenują, są mniej cyniczne i neurotyczne. Poza tym mają silniejsze poczucie integracji z ludźmi ze swojego otoczenia. Ten wzorzec zaobserwowano też w Holandii po przebadaniu blisko 20 000 bliźniąt: osoby trenujące regularnie minimum dwa razy w tygodniu były bardziej prospołeczne i mniej neurotyczne.

Oczywiście nie jest jasne, co było pierwsze – jajko czy kura. Wprawdzie aktywność fizyczna może sprawić, że ktoś stanie się mniej cyniczny i neurotyczny, równie dobrze może jednak być tak, że osoby, które mają takie cechy osobowości, nie ruszają się równie dużo. Za hipotezą, że trening naprawdę wpływa na osobowość, przemawia to, iż powoli zaczynamy rozumieć, z czego wynikają niektóre cechy charakteru na płaszczyźnie czysto molekularnej. Serotonina i dopamina mają wpływ nie tylko na to, jak się czujemy. Różny ich poziom u różnych ludzi sprawia, że mamy różne osobowości. Dopamina łączy się choćby z ciekawością

i chęcią odkrywania nowych rzeczy. Serotonina z dążeniem do kompromisów, lecz także z tym, jak bardzo jesteśmy nerwowi.

Sprowadzanie osobowości do cząsteczek i procesów nie jest oczywiście aż takie proste. Biologia, decydująca o waszej osobowości i o tym, jak się czujecie, to sfera niezwykle złożona, mimo wszystko to właśnie ona o tym decyduje. Nawet jeśli działanie tych dwóch substancji na dłuższą metę nie tłumaczy, dlaczego mamy taką osobowość, a nie inną, nie jest jednak bez znaczenia. Ponieważ trening w krótkiej i długiej perspektywie wpływa na poziom dopaminy i serotoniny, nie byłoby wcale niczym niezwykłym, gdyby wpływał też na naszą osobowość.

TRENING JAK NARKOTYK

Jeden z efektów, jakie trening wywiera na nasze samopoczucie, jest silniejszy od innych: ruszając się, możemy być na haju. Ruch stanie się narkotykiem wytwarzanym przez nasz organizm. Mówię tu rzecz jasna o tak zwanej euforii biegacza (ang. *runner's high*). Być może nawet sami doświadczyliście kiedyś tego stanu, do którego nie powinno się może dążyć, cierpiąc na depresję, lecz który mimo wszystko zasługuje na wzmiankę w książce takiej jak ta. To, czym jest owa euforia i skąd się bierze, to nic innego jak trzymająca w napięciu historia nauki.

Polowanie na tajemniczą morfinę

Od ponad dwóch tysięcy lat wiadomo, że opium uśmierza ból, lecz wywołuje także euforię. Wysuszonego soku z maku, z którego produkuje się opium, używano w Cesarstwie Rzymskim jako leku, był też jednak popularnym narkotykiem. Na początku XIX wieku niemieckim naukowcom udało się wyizolować substancję – morfinę – będącą aktywnym

składnikiem opium i zaczęto wykorzystywać ją w medycynie, między innymi jako środek przeciwbólowy dla żołnierzy, którzy odnieśli obrażenia na wojnie. Okazała się ona ogromnie skuteczna. Żołnierz mógł stracić obie ręce i nogi, ale już tak mała ilość morfiny jak dziesiąte części grama całkowicie eliminowała ból. Dziwne było, że tak niewielkie dawki mogą przynosić tak znaczące efekty. Jeśli porówna się je z alkoholem, który również uśmierza ból, aby osiągnąć podobny rezultat, potrzebne byłyby sto razy większe dawki.

Na początku lat siedemdziesiątych XX wieku odkryto, że na powierzchni komórek mózgowych istnieje rodzaj odbiornika (receptora), do którego przyłącza się morfina, co tłumaczy, dlaczego jest aż tak silna. Pytanie tylko, po co komórkom mózgowym takie receptory? Czyżby natura chciała, żebyśmy zostali morfinistami? Nie wydało się to prawdopodobne, bardziej wiarygodnym wytłumaczeniem było to, że mózg sam wytwarza substancję przypominającą morfinę i że receptory komórek nerwowych są przeznaczone dla tej dotąd nieznanej substancji.

Naukowcy z całego świata konkurowali, próbując odkryć własną morfinę naszego mózgu, i ich trud szybko przyniósł efekty. W 1974 roku u świń odkryto pewną tajemniczą substancję wytwarzaną przez mózg. Mózg zwierząt jakby sam produkował coś przypominającego strukturalnie morfinę. W tym samym roku pewien amerykański psychiatra dokonał podobnego odkrycia, badając mózgi cieląt. Tajemnicza substancja znaleziona u świń i cieląt, która okazała się kilkoma blisko ze sobą spokrewnionymi związkami, była właśnie tą „własną” morfiną. Tę substancję, która występuje również u ludzi, nazwano endogenną morfiną, czyli własną morfiną organizmu. Stała się jednak znana pod skróconą nazwą: endorfina.

Endorfina, tak samo jak morfina, doskonale uśmierza ból. I tak samo jak morfina może powodować euforię. Dlaczego jednak mózg chce sam nagradzać się dawką morfiny? Po co nam taki mechanizm i kiedy mózg sam sobie daje taką nagrodę? Zastanawiano się, czy może istnieć jakiś naturalny stan, w którym ludzie odczuwają zarazem ukojenie bólu i euforię bez potrzeby przyjmowania leków lub narkotyków.

Taki właśnie stan opisał amerykański długodystansowiec James Fixx w bestsellerze *The Complete Book of Running*. Czasem, podczas biegania na długich dystansach, miał poczucie euforii i ukojenia, które nazwał właśnie euforią biegacza. Okazało się, że nie był w tym odosobniony, wkrótce bowiem wielu sportowców zaczęło się przyznawać, że takie uczucie towarzyszy im nawet podczas innych form treningu kondycyjnego. Pływacy, kolarze i wioślarze również doświadczali czegoś podobnego, choć określali to inaczej: wioślarze mówili o *rower's high* – euforii wioślarza.

Daj sobie w żyłę bieganiem!

Książkę Jamesa Fixxa wydano w latach siedemdziesiątych XX wieku podczas boomu na bieganie i euforia biegacza natychmiast znalazła się na ustach wszystkich. Doskonale się złożyło, że stała za nią dopiero co odkryta endorfina, więc powszechnie zaakceptowano koncepcje dotyczące jej działania. Dzisiaj większość biegaczy słyszała o euforii biegacza, lecz z pewnością nie wszyscy jej doświadczyli. Efekt jest o wiele bardziej intensywny niż zwyczajne poczucie lekkiego ożywienia – euforia biegacza to najbardziej ekstremalny stan, jaki można osiągnąć dzięki treningowi.

Ja doświadczyłem jej tylko dwa razy i nie sposób opisać tego stanu inaczej niż: to nieziemskie uczucie! Nie odczuwamy jej po każdym treningu, chodzi tu bowiem o czystą i niepohamowaną euforię, przy której

znika ból, odczucia zmysłowe zyskują na sile, a człowiek ma wrażenie, że może biec bez końca z dowolną prędkością. Uczucie jest tak intensywne, że jeśli kiedykolwiek byście go doświadczyli, wryłoby wam się w pamięć. Jeśli nie jesteście pewni, czy kiedykolwiek wpadliście w euforię biegacza, zapewne tego nie przeżyliście.

Choć wydaje się logiczne, że odpowiadają za to endorfiny, a efekt jest taki jak po zażyciu morfiny, przyczyny euforii biegacza wciąż są dyskutowane i niektórzy naukowcy uważają, że nie powoduje ich sama endorfina. Żeby wyjaśnić tę kwestię, kilku naukowców z Monachium zdecydowało się przebadać mózgi biegaczy z miejskiego klubu sportowego. Za pomocą pozytronowej tomografii emisyjnej (PET) zmierzyli poziom endorfin przed biegiem i po dwugodzinnym szybkim biegu. Rezultat nie pozostawiał złudzeń: po biegu wszyscy mieli w mózgach mnóstwo endorfin, zwłaszcza w korze przedczołowej i układzie limbicznym, czyli w dwóch obszarach kluczowych dla sterowania uczuciami. Biegaczy poproszono o ocenę stopnia euforii, dzięki czemu stwierdzono, że im większej euforii doświadczyli, tym więcej mieli w mózgu endorfin.

Na tym mogłaby się skończyć dyskusja na temat tego, co wywołuje euforię biegacza, trzeba jednak przyznać, że było jeszcze kilka przesłanek przeczących tezie, że endorfiny są jedyną jej przyczyną. Po pierwsze, endorfiny są dużymi molekułami i jako takie mają trudności z przedostaniem się do mózgu. Po drugie, próbowano podać długodystansowcom substancję blokującą działanie morfiny, a tym samym endorfin. Mimo wszystko doświadczali euforii biegacza.

Czy „kopniaki” są tylko zasługą endorfin?

Możliwe, że euforię biegacza powodują endokannabinoidy. Podobnie jak endorfiny są grupą substancji uśmierzających ból, które wytwarza organizm, są jednak od nich mniejsze i dlatego łatwiej im dostać się do mózgu. W neuronach znajdują się receptory wyłapujące endokannabinoidy podobne do tych wyłapujących endorfinę, z którymi mogą też łączyć się środki uzależniające. (Endokannabinoidy mają te same receptory co aktywne substancje w haszyszu i marihuanie).

Za tym, że endokannabinoidy przyczyniają się do procesów powodujących euforię biegacza, przemawia to, że gdy francuscy naukowcy zmodyfikowali genetycznie myszy, pozbawiając je receptorów odbierających endokannabinoidy, zmniejszyła się u nich chęć ruchu. Żeby zaczęły biegać, wystarczyło zazwyczaj kółko do biegania, jednak zmodyfikowane genetycznie osobniki wolały się nie ruszać i biegały o połowę krócej, niż zazwyczaj biegają myszy. Oczywiście trudno powiedzieć, w jaki sposób mysz doświadcza euforii biegacza, w każdym razie u biegających ludzi zaobserwowano również wzrost poziomu endokannabinoidów. Nie wystarcza samo spacerowanie, trzeba biegać, i to minimum 45–60 minut. Pokrywa się to idealnie z tym, co jest konieczne, by osiągnąć euforię biegacza – nie doświadczycie jej, jeśli będziecie tylko spacerować.

Abstrahując od endorfin i endokannabinoidów, niektórzy naukowcy sądzą, że euforia biegacza wynika z tego, iż podczas biegania podnosi się poziom dopaminy i serotoniny. Inni uważają, że ma ona związek z temperaturą ciała i że wpadamy w euforię, w miarę jak nasz organizm się rozgrzewa. Ale najbardziej prawdopodobne wydaje się to, że nie powoduje jej jeden czynnik, lecz kilka, i że do euforii biegacza przyczyniają się i endorfiny, i endokannabinoidy. Najciekawsze dla naukowców jest jednak

biologiczne uzasadnienie tego stanu. Biegaczom, kolarzom, tenisistom – czy amatorom innych sportów – wystarcza informacja, że istnieje coś takiego jak euforia biegacza, nie muszą wiedzieć, skąd się bierze.

Spuścizna po sawannie

To, że wpadamy w euforię, biegając, to prawdopodobnie spuścizna po naszych przodkach żyjących na sawannie. Niektórzy z nich musieli zapewne podczas polowania pokonywać duże dystanse, tę metodę polowania praktykują nadal Aborygeni w Australii i Buszmeni na pustyni Kalahari. Gdy się śledzi ofiarę przez wiele kilometrów i próbuje doprowadzić do tego, by się zmęczyła, ważne jest, żeby się nie poddawać, a endorfiny bardzo się tu przydają. Jeśli ktoś skręci nogę albo rozbolą go mięśnie, endorfiny uśmierzają ból, a gdy pojawią się trudności, poczucie euforii skłoni go do tego, żeby nie przestawał. To zwiększa szanse na upolowanie zwierzyny i prawdopodobnie dlatego odczuwamy euforię biegacza również w naszych czasach.

Bardzo wiele wskazuje na to, że może być ona naturalnym sposobem skłonienia nas do dalszego biegu i schwytania jedzenia. Okazało się, że gdy redukuje się tkanka tłuszczowa, obniża się poziom leptyny, hormonu wydzielanego przez tłuszcz, co jest sygnałem, że maleją nasze rezerwy energii i musimy je uzupełnić – organizm nie chce głodować i dlatego woli mieć jej solidny zapas. Jeśli ta teoria się potwierdzi i jeśli jest tak, że potrzebujemy „kopa” dobrego samopoczucia, by nadal szukać pokarmu, oznacza to, że przez euforię biegacza organizm mówi wam: „Zaraz skończy mi się energia – ruszaj się i szukaj jedzenia, nie poddawaj się!”. Żeby mieć ochotę dalej biec, wpadamy w euforię.

Jak doświadczyć euforii biegacza

Wiemy, że aby doświadczyć euforii biegacza, trzeba biegać co najmniej 45 minut, i im częściej biegamy, tym bardziej zwiększają się nasze szanse. Jeśli dużo trenujemy, mózg nagradza nas coraz większą dawką endorfin. Szanse na przeżycie euforii biegacza rosną więc z czasem, dlatego nie poddawajcie się! Nie ma jednak gwarancji, że każdy zazna tego stanu.

Okazało się, że próg odczuwanego bólu podwyższa się, gdy trochę się pobiega – dokładnie tak jak w przypadku morfiny. Kłując ludzi igłą i szczypiąc ich, żeby sprawdzić odporność na ból, zaobserwowano, że podczas biegu, żeby zabolało, trzeba zadawać większy ból niż przy testach na ból w czasie relaksu. Potwierdza to, że endorfiny nie tylko powodują euforię, lecz mają także działanie uśmierzające, nie ma co do tego najmniejszych wątpliwości. Wyliczono, że dawka endorfin podczas szybkiego biegu odpowiada dawce 10 miligramów morfiny – to tyle, ile podaje się przy złamaniu ręki lub nogi. Patrząc pod tym kątem, można zrozumieć, dlaczego biegacze nie przestają biec mimo złamań stresowych spowodowanych przez przewlekłe zmęczenie. Dopóki biegną, dopóty nie odczuwają bólu, pojawia się on dopiero wtedy, gdy się zatrzymają i wpływ endorfiny osłabnie. Euforia biegacza (ang. *runner's high*) to jeden z najbardziej skrajnych efektów, jakie trening wywiera na mózg, ale nawet gdy euforia ta przeminie, dobre samopoczucie pozostanie. Wszyscy, którzy się ruszają, otrzymują nagrodę w postaci endorfin i endokannabinoidów, nawet jeśli nie doświadczą euforii biegacza.

TRENUJCIE, BY MIEĆ LEPSZE SAMOPOCZUCIE

Jesteście zmęczeni, bez formy, choć nie cierpicie na depresję? Wyjdźcie z domu i pobiegajcie! Bieganie i inna aktywność fizyczna przyspieszająca tętno mogą zdziałać cuda, pod warunkiem jednak, że robicie to wystarczająco często i długo. Mówiąc konkretnie, pamiętajcie:

– Powinniście biegać trzy razy w tygodniu, za każdym razem 30–45 minut. Intensywność powinna wynosić minimum 70 procent waszej maksymalnej wydolności. Truchtanie w „normalnym tempie” dobrze się sprawdza, jeżeli później macie zadyszkę.

– Jazda na rowerze lub inna forma treningu kondycyjnego są równie dobre jak bieganie. Liczy się intensywność i to, jak długo to robicie. Rodzaj aktywności i miejsce, w którym się jej oddajecie, nie mają znaczenia.

– Ruszajcie się przez minimum sześć tygodni! Wprawdzie większość ludzi czuje się lepiej już po jednym treningu, jednak aby dobrze czuć się przez cały dzień, a nie tylko tuż po treningu, konieczna jest regularna aktywność fizyczna przez długi czas. Nie oczekujcie cudów już po pierwszych kilku tygodniach!

JEŚLI CIERPICIE NA DEPRESJĘ

Przy łagodnych i nieklinicznych stanach depresyjnych aktywność fizyczna przynosi podobne skutki jak leki, musicie jednak biegać (lub wykonywać

porównywalny wysiłek) trzy razy w tygodniu po 45 minut. Nim poczujecie różnicę, może minąć nawet sześć tygodni, więc nie przestawajcie!

Przy ciężkiej, klinicznej depresji i myślach samobójczych leki dają zdecydowanie najlepsze rezultaty. Wtedy nie ma nawet szansy, by skłonić chorego do ruchu – może być mu trudno wstać z łóżka. Pamiętajcie, żeby zawsze skonsultować się z lekarzem i nigdy na własną rękę nie przerywać przyjmowania leków!

Nie chodzi o to, żeby wybierać między aktywnością fizyczną a lekami. Najlepiej postawić na jedno i drugie. Regularny ruch uchroni was też przed depresją w przyszłości. Będziecie bardziej odporni na stres – najczęstszą przyczynę depresji. Wszystko się ze sobą łączy!

---

1 Istniejące wyniki badań wskazują, że ruch fizyczny może rzeczywiście przynosić pozytywny skutek u osób cierpiących na depresję oraz inne zaburzenia (w tym ADHD), jednak sugestia autora, zgodnie z którą ruch fizyczny może stanowić alternatywę dla farmakoterapii, jest zdecydowanie zbyt daleko idąca, dlatego zalecamy podchodzenie do niej z rezerwą. Rodzaj terapii określany jest przez lekarza psychiatrę indywidualnie dla każdego pacjenta. Sam autor, będący lekarzem, jest tego świadom, czemu daje wyraz w dalszej części książki.

2 Dziś wiemy, że celem przyjmowania leków antydepresyjnych jest nie tylko ustąpienie objawów choroby, ale również zapobiegnięcie jej nawrotom. Możliwe jest to, gdyż leki antydepresyjne, na przykład z grupy SSRI, działają także, zmieniając trwale architekturę neuronalną. Ponownie podkreślamy, że ruch fizyczny nie powinien być postrzegany jako alternatywa względem farmakoterapii.

5. ROZRUSZAJCIE SWOJĄ PAMIĘĆ

Take care of all your memories.
For you cannot relive them.[1]
BOB DYLAN

W POŁOWIE LAT DZIEWIĘĆDZIESIĄTYCH XX WIEKU grupa naukowców postanowiła zbadać, na które części mózgu oddziałuje ruch. Wysunęli hipotezę, gdzie powinien uwidocznić się jego największy wpływ. Kora ruchowa i móżdżek (który znajduje się na wysokości potylicy) mają duże znaczenie dla koordynacji ruchowej ciała i dlatego uzasadniony wydawał się wniosek, że to właśnie te obszary. Właściwie nie ma w tym nic dziwnego, że spodziewano się, iż bieganie bardziej widocznie wpłynie na wytrzymałość niż na siłę mięśni.

W pierwszej kolejności naukowcy chcieli sprawdzić, gdzie w mózgu myszy biegających w karuzeli w klatce powstanie najwięcej BDNF – cudownego środka produkowanego przez sam mózg, który opisałem w rozdziale *Prawdziwe pigułki szczęścia*. Co zaskakujące, po przebadaniu mózgów gryzoni okazało się, że to nie kora ruchowa mózgu czy móżdżek produkują największą ilość BDNF, ale hipokamp – mózgowy ośrodek pamięci. Odkrycie to stało się jedną z najważniejszych wskazówek prowadzących do rozpoznania, jak fantastycznie ruch działa na naszą pamięć. Przez ostatnie dziesięciolecia badania na zwierzętach i ludziach potwierdziły, że aktywność fizyczna poprawia pamięć. W gruncie rzeczy nie ma chyba niczego ważniejszego dla pamięci niż to, czy się ruszamy.

SPOWOLNIJCIE ZMNIEJSZANIE SIĘ MÓZGU

Mózg kurczy się przez całe nasze życie, proces zaczyna się niestety o wiele wcześniej, niż większość z nas by sobie życzyła. Mózg jest największy, gdy mamy 25 lat, później kurczy się po trochu każdego roku. Wprawdzie przez

całe życie tworzą się w mózgu nowe komórki, lecz ich wymieranie odbywa się w szybszym tempie niż powstawanie nowych. Bilans jest taki, że każdego dnia tracicie około 100 tysięcy komórek neuronowych – jedną na sekundę. I dzieje się tak przez całą dobę. Przez okrągły rok. Nawet jeśli jest z czego brać – w mózgu znajduje się w przybliżeniu 100 miliardów komórek nerwowych – na dłuższą metę staje się to zauważalne. W ciągu roku objętość mózgu zmniejsza się 0,5–1 procent.

Ośrodek pamięci, czyli hipokamp, ma wielkość kciuka i kształt konika morskiego – jest jednym z tych obszarów, które kurczą się z wiekiem. Jego rozmiar zmniejsza się o mniej więcej 1 procent rocznie. Macie dwa hipokampy, po jednym w każdej półkuli mózgu, i leżą one głęboko w płacie czołowym. Choć powolne, to nieustanne kurczenie się hipokampu przyczynia się do tego, że z wiekiem pogarsza nam się pamięć.

Długo sądzono, że na ten proces można wpływać jedynie negatywnie, na przykład nadużywając alkoholu lub narkotyków, które potęgują starzenie się mózgu i przyśpieszają kurczenie hipokampu. Zahamowanie lub odwrócenie tego procesu uważano za niemożliwe. Właśnie w takim kontekście powinniśmy spojrzeć na jeden z najbardziej przekonujących dowodów na to, jak ogromny wpływ nie tylko na pamięć, lecz na cały mózg ma aktywność fizyczna.

Naukowcy ze Stanów Zjednoczonych zobrazowali rezonansem magnetycznym mózgi 120 osób i dwukrotnie zmierzyli jego wielkość w odstępie roku. Osoby badane zostały losowo podzielone na dwie grupy, które miały regularnie oddawać się różnym formom aktywności fizycznej. W przypadku jednej grupy był to trening kondycyjny, w przypadku drugiej spokojne ćwiczenia, takie jak rozciąganie, bez przyspieszania tętna.

Rok później okazało się, że ci, którzy odbywali treningi kondycyjne, mieli większą wytrzymałość niż ci, którzy wykonywali spokojne ćwiczenia.

Jak na razie obyło się bez niespodzianek, ale co stało się z hipokampem? U tych, którzy spokojnie ćwiczyli, hipokamp zmniejszył się średnio o 1,4 procenta, co też nie było niczym zaskakującym. Bądź co bądź kurczy się on około procenta rocznie.

Naprawdę ciekawe było to, że u trenujących kondycyjnie hipokamp nie skurczył się, lecz stał się o procent większy. Zamiast się zestarzeć, „odmłodniał", a pod względem wielkości był młodszy o dwa lata! Nie koniec na tym. Im lepszą kondycję mieli badani, tym większy był ich hipokamp. U tych, których kondycja poprawiła się naprawdę znacząco, hipokamp rozrósł się o ponad 2 procent.

Naturalnie rodzi się pytanie: z czego to wynika? A stwierdzenie, że przyczynił się do tego środek odżywczy mózgu, BDNF (którego powstaje tym więcej, im więcej człowiek się rusza), nie jest pozbawione podstaw. Jak pamiętacie z rozdziału *Prawdziwe pigułki szczęścia*, BDNF wzmacnia połączenia między neuronami i przez to wpływa na naszą pamięć. I słusznie: kiedy naukowcy zmierzyli poziom BDNF, okazało się, że im bardziej wzrósł on w ciągu roku, tym bardziej urósł hipokamp.

Na pewno zastanawiacie się, jakiż cudowny program treningowy „odmładza" o dwa lata pod względem wielkości tak ważną część mózgu. Czy osoby badane musiały wyciskać z siebie siódme poty na rowerku treningowym albo podejmować morderczy trening interwałowy? Nic podobnego. Ani nie jeździły na rowerze, ani nie biegały. Jedyne co robiły, to trzy razy w tygodniu odbywały szybki czterdziestominutowy spacer. Możecie więc zahamować, a może nawet odwrócić starzenie się mózgu i poprawić pamięć, spacerując lub biegając kilka razy w tygodniu!

Jeśli jednak chodzi o interpretowanie tego typu wyników badań, wnioski należy wyciągać ostrożnie. Eksperyment to jedno, rzeczywistość drugie. Skoro hipokamp można uchronić przed starzeniem się, a może

nawet „odmłodzić” go i powiększyć, co to oznacza w praktyce? Czy naprawdę będziemy mieli lepszą pamięć, jeśli będziemy więcej się ruszali? Krótka odpowiedź brzmi: oczywiście!

Mnóstwo badań przeprowadzonych z ostatnich lat wskazuje, że aktywność fizyczna może poprawić pamięć na krótszą i dłuższą metę, a degeneracja hipokampu, która postępuje z wiekiem, może zostać zahamowana albo wręcz odwrócona.

Genetyczne odmładzanie mózgu

Jakby nie wystarczyło to, że ruch zapobiega kurczeniu się hipokampu, wydaje się, że chroni go też przez genetycznym starzeniem się. Jego komórki zawierają – jak każda inna komórka w naszym mózgu i pozostałych częściach ciała – wszystko to, co odziedziczyliśmy. Całe nasze DNA i wszystkie nasze geny są w każdej najmniejszej komórce. Zazwyczaj geny nie zmieniają się w ciągu życia, lecz zmienia się ich ekspresja, co może przyczyniać się do starzenia się narządów ciała, w tym mózgu.

Jeśli zbada się neurony z hipokampów myszy w różnym wieku, okaże się, że w pewnej grupie genów sposób ich ekspresji z wiekiem ulega zmianie. Geny te kierują między innymi przyrostem komórek nerwowych i zdolnością tworzenia połączeń między nimi. Wraz ze starzeniem się myszy geny stają się mniej aktywne i ta stopniowa zmiana genetyczna przyczynia się do starzenia się hipokampu, a prawdopodobnie całego mózgu.

Wydaje się jednak, że nawet genetyczne starzenie się komórek nie jest czymś, na co jesteśmy skazani i na co nie mamy żadnego wpływu. Kiedy bowiem zwierzęta biegają po bieżni, dzieje się coś, co trudno nazwać

inaczej niż małym cudem. Na wiele genów, na których zastosowanie ma wypływ starzenie, ma wpływ również aktywność fizyczna – ale wpływ ten jest odwrotny. Dzięki mechanizmom, których działania do końca nie rozumiemy, po biegu komórki hipokampu zwierząt wydają się młodsze genetycznie.

Efekty są znaczne, ale nie natychmiastowe. Myszy biegały codziennie przez osiem tygodni, co w naszym przypadku odpowiada regularnym ćwiczeniom przez kilka lat, nie wystarczy więc raz wyjść i pobiegać. Co fascynujące, wydaje się, że ten, kto jest cierpliwy i ćwiczy lub biega regularnie przez dłuższy czas, nie tylko będzie miał większy hipokamp, lecz zostanie też nagrodzony genetycznym odmłodzeniem jego komórek.

TRENING PAMIĘCI

Co robić, aby za pomocą aktywności fizycznej poprawić pamięć? Czy trzeba czekać wiele miesięcy, czy korzystne zmiany widać od razu? I czy przyniesie to lepsze efekty przed nauką, czy lepiej poruszać się po tym, jak się czegoś nauczyliśmy?

Zacznijmy od tego, że aby zauważyć efekty, nie musicie ćwiczyć czy biegać szczególnie długo. Okazało się, że trzy miesiące regularnego treningu kondycyjnego zdecydowanie poprawiają zdolność zapamiętywania słów. Warto jednak nadal trenować. To, o ile lepsza będzie wasza pamięć – to znaczy, o ile więcej słów zapamiętacie – ma związek z tym, na ile poprawi się wasza kondycja. Ci, którzy poprawili swoją wytrzymałość, osiągnęli też najlepsze rezultaty, jeśli chodzi o pamięć, i bez wątpienia istnieje niezwykle interesujący związek między lepszą kondycją a większym hipokampem.

Uważacie, że trzy miesiące to długo? Bez obaw, rezultaty zauważycie szybciej. Zdrowe osoby, które regularnie ćwiczyły na rowerku treningowym, porównano z grupą ich rówieśników, którzy tego nie robili. Przed rozpoczęciem testu przyszli rowerzyści i nierowerzyści osiągnęli porównywalne wyniki w różnych testach mierzących pamięć. Dość szybko jednak grupa cyklistów zdystansowała drugą grupę i pod względem kondycji, i pamięci. Już po sześciu tygodniach okazało się, że ci, którzy jeździli na rowerze, lepiej spisywali się w testach na pamięć, i różnica ta była coraz wyraźniejsza wraz z upływem czasu. Rowerzyści mieli coraz lepszą pamięć, podczas gdy nierowerzyści dosłownie dreptali w miejscu i kondycyjnie, i pod względem zdolności zapamiętywania.

Kiedy przeskanowano mózgi rowerzystów rezonansem magnetycznym, okazało się, że poprawa pamięci idzie ramię w ramię ze zwiększeniem przepływu krwi przez ośrodek pamięci – hipokamp. Więcej krwi oznacza prawdopodobnie lepsze funkcjonowanie tego organu. Co ciekawe, wygląda na to, że najpierw zwiększa się przepływ krwi, a potem poprawia pamięć.

> *Jeśli chcecie maksymalnie poprawić pamięć, musicie trenować i uczyć się jednocześnie!*

Natychmiastowa poprawa pamięci

Jesteście tak niecierpliwi jak ja i uważacie, że sześć tygodni to zdecydowanie za długo, żeby czekać na rezultaty? Prawda jest taka, że trening poprawia pamięć od razu! Okazało się bowiem, że ci, którzy najlepiej wypadają w testach na pamięć, to ci, którzy trenowali tuż przed nimi. Osoby ze słabą kondycją, trenujące bezpośrednio przed testem, z reguły spisywały się lepiej niż ci, którzy mają dobrą kondycję, lecz nie

zaczęli od treningu. Wygląda więc na to, że trening od razu wpływa na pamięć.

Jeśli chcecie maksymalnie poprawić pamięć, musicie ruszać się i uczyć jednocześnie – na przykład wkuwać, trenując na bieżni. Dobrze o tym wiedzieć, choć oczywiście w praktyce nie zawsze jest to możliwe.

Nie wiemy, dlaczego ten, kto jednocześnie uczy się i ćwiczy, osiąga najlepsze wyniki. Prawdopodobnie ma to związek ze zwiększeniem przepływu krwi w mózgu podczas ruchu, tak samo jak wzrasta wtedy przepływ krwi w mięśniach. Przepływ krwi zwiększa się od razu, a kiedy mózg dostaje więcej krwi, pamięć działa lepiej.

Nie wypruwajcie sobie żył

Poprawa pamięci na skutek aktywności fizycznej nie jest zjawiskiem marginalnym, które daje się zmierzyć jedynie podczas eksperymentów naukowych. Wręcz przeciwnie. Zauważycie ją sami. Podczas testu mającego na celu sprawdzenie liczby zapamiętanych słów okazało się, że osoba, która przed nauką była aktywna fizycznie, może nauczyć się do 20 procent słów więcej niż ta, która odpoczywała. Innymi słowy, jeśli uczycie się do egzaminu lub próbujecie opanować jakiś materiał do pracy, powinniście dobrze się zastanowić, nim uznacie, że nie macie czasu pójść na spacer. Zapewne będzie to dobrze zainwestowany czas.

Z tego punktu widzenia, żeby osiągnąć najlepsze efekty pod względem zapamiętywania, wystarcza już sam spacer lub lekki trucht. Katując się i wypruwając sobie żyły, ryzykujecie, że wasza pamięć się pogorszy, bo mięśnie rąk i nóg potrzebują tyle energii, że przepływ krwi przez mózg się zmniejsza, a to prawdopodobnie ma wpływ na pamięć. Poza tym, jeśli intensywnie trenujecie, wasz mózg koncentruje się na samym ruchu, a nie

na tym, czego jednocześnie próbujecie się nauczyć. Jeśli biegniecie szybko i słuchacie czegoś, co chcecie sobie przyswoić, wasz mózg skupi się na samym biegu, a nie na tym, czego słuchacie.

ŚCIEŻKI MENTALNE

Nasza pamięć to w gruncie rzeczy nic innego jak grupa połączonych ze sobą neuronów. Kiedy doświadczamy czegoś nowego, czyli zyskujemy kolejne wspomnienie, tworzą się nowe połączenia, tak zwane synapsy. Te połączenia nie oznaczają – w przeciwieństwie do tego, w co się powszechnie wierzy – że komórki się stykają, lecz że ich wypustki przesyłają między sobą sygnały. Noblista Santiago Ramón y Cajal opisał to poetycko, że komórki trzymają się za ręce – nawet jeśli ich „ręce” się nie dotykają.

To, jak mocno komórki się trzymają, zależy od liczby ich wzajemnych kontaktów. Jeśli uczycie się nowego numeru telefonu, powstają nowe połączenia. Za każdym razem gdy wybieracie ten numer, wzmacniacie połączenia – komórki trzymają się mocniej – a wy lepiej pamiętacie numer, bo *Neurons that fire together wire together*, jak być może pamiętacie! Jeśli nauczycie się jakiegoś numeru, lecz nie będziecie go powtarzali,

zapomnicie go. Połączenia słabną, jeśli nie są powtarzane, i komórki mózgu luzują uścisk.

W ten sposób wspomnienia można postrzegać jako rodzaj ścieżek, które powstają między komórkami mózgu. Dobrze wydeptane ścieżki pozostają i to z nich składa się pamięć. Ścieżki, którymi przeszło się tylko jeden raz, zarastają i zanikają. Niektóre rzeczy pomagają nam od razu dobrze wydeptać ścieżkę i tworzą wspomnienia, które towarzyszą nam przez resztę życia.

Unikalne i naładowane emocjonalnie doświadczenie może doprowadzić do utrwalenia „ścieżki, którą przeszło się tylko raz”. Dotyczy to zwłaszcza zdarzeń związanych z negatywnymi emocjami, takimi jak poczucie zagrożenia czy niebezpieczeństwo. Takie wspomnienia są niezwykle istotne z punktu widzenia przetrwania i dlatego mają „pierwszeństwo” w pamięci. Z punktu widzenia ewolucji natomiast szczególnie ważne było zapamiętywanie i unikanie w przyszłości tego, co niebezpieczne. Oznacza to, że jeśli będziecie świadkami czegoś strasznego lub znajdziecie się w śmiertelnym niebezpieczeństwie, prawdopodobnie zapamiętacie to zdarzenie na całe życie, ze szczegółami. Do powstania ścieżek nie prowadzi coś, czego nie odbieracie jako zdarzenia emocjonującego czy niezwykłego, jak choćby wiązanie sznurowadeł. Komórki trzymają się tylko przez krótką chwilę, a później puszczają. Szybko zapominacie, że to robiliście.

Na tej podstawie można zrozumieć, jak aktywność fizyczna wpływa na wydeptywanie ścieżek mentalnych i mocniejsze „trzymanie się” komórek. Jak pamiętacie ze wstępu do tego rozdziału, trening powoduje, że komórki mózgu z ośrodka pamięci hipokampu uwalniają BDNF. A substancja ta wzmacnia połączenia między komórkami mózgowymi, tak że „trzymają się one za ręce jeszcze mocniej”, co – pozostając przy tym porównaniu – oznacza, że ścieżki mentalne zostają wydeptane szybciej. Wzmacnia się

pamięć, a w konsekwencji łatwiej wam przypomnieć sobie, co robiliście. Macie lepszą pamięć i szybciej się uczycie.

Prawdopodobnie jednym z najważniejszych powodów, dla których aktywność fizyczna tak dobrze wpływa na pamięć, jest to, że podnosi poziom BDNF, co z kolei wzmacnia połączenia między komórkami mózgowymi.

Czy dzięki bieganiu można lepiej grać na pianinie?

W pamięci nie chodzi jedynie o naukę słówek, zapamiętywanie tekstów lub przypominanie sobie, co się robiło w poprzednim tygodniu. Mamy też pamięć proceduralną, która zapamiętuje ruchy, gdy na przykład uczymy się odbijać piłeczkę tenisową lub grać jakiś utwór na pianinie. U podstaw procesu uczenia się leży powstawanie w mózgu nowych połączeń między komórkami. Można się więc także zastanawiać, co sprawia, że ruch zwiększa zdolność uczenia się czynności motorycznych. To oczywiste, dzięki ćwiczeniom wasz forhend będzie lepszy, lecz jeśli najpierw pobiegacie, czy łatwiej będzie się wam tego nauczyć? Albo czy trening kolarski zwiększa wasze predyspozycje, jeśli chodzi o grę na pianinie?

Oceniano, jak aktywność fizyczna wpływa na naszą pamięć proceduralną, prosząc osoby biorące udział w eksperymencie, aby zagrały w prostą grę komputerową – miały podążać joystickiem za poruszającym się na ekranie punktem. Gra może wydawać się banalna, lecz tak naprawdę aktywuje wiele obszarów mózgu i dość często wykorzystywana jest w badaniach, w których mierzy się zdolności motoryczne.

Aby sprawdzić, czy aktywność fizyczna wpływa na pamięć motoryczną, badani mieli na przykład jeździć na rowerze lub biegać, a potem pograć na komputerze. Po pewnym czasie znowu zagrali w tę grę, żeby sprawdzić, czy poczynili postępy. Podobnie jak wy, trenując forhend, oni także z czasem zaczęli lepiej grać. Zauważono przy tym coś interesującego: ci, którzy przed grą byli aktywni fizycznie, stali się lepszymi graczami! Różnicę widać było przede wszystkim podczas badania umiejętności grania w grę komputerową dzień po tym, jak uczestnicy się jej nauczyli. To samo było widać tydzień później. Żeby ująć to jasno: jedyna

różnica polegała na tym, że niektóre osoby, zanim zaczęły grać, ćwiczyły. Czas przeznaczony na ćwiczenia był taki sam. Mimo wszystko ci, którzy się ruszali, osiągali lepsze wyniki. To, że trenowali, sprawiło więc, że opanowali tę grę lepiej, choć nie grali w nią dłużej niż pozostali.

Jak więc aktywność fizyczna wpływa na poprawę naszych zdolności motorycznych? Na ten temat możemy na razie tylko spekulować, lecz podczas godzin i dni po przyswojeniu sobie wiedzy dochodzi do konsolidacji pamięci. Oznacza to, że pamięć – niemieckie słówka, utwór na pianinie czy gra na komputerze – przechodzi z pamięci krótkotrwałej do długotrwałej.

Powiedzmy, że kilkukrotnie gracie na pianinie prosty utwór. Potem robicie minutową przerwę, po której znowu gracie. Prawdopodobnie dość dobrze go pamiętacie i macie w pamięci krótkotrwałej. Jak dobrze będziecie jednak pamiętali ten utwór następnego dnia? Zależy to od tego, jak silnie został zakodowany, skonsolidowany w pamięci długotrwałej.

Przy utrwalaniu wspomnień z pamięci krótkotrwałej w długotrwałej istotną rolę odgrywa hipokamp. Jak już wiecie, ruch prowadzi do tego, że hipokamp produkuje BDNF, który wzmacnia połączenia między neuronami. Jeśli przed nauką trenujecie, BDNF wytwarza się równocześnie z tym, jak wspomnienia z pamięci krótkotrwałej przechodzą do pamięci długotrwałej. Oznacza to, że poprawiają się warunki, by dane wspomnienie nie zostało zapomniane. Do przejścia z pamięci krótkotrwałej w długotrwałą nie dochodzi bowiem w ciągu kilku minut po nauce, ale raczej w ciągu doby. Pokrywa się to z tym, co pokazał eksperyment z grą komputerową: trening przyniósł efekty dopiero dzień po nauce.

Możecie zatem lepiej grać na pianinie, jeśli będziecie aktywni przed rozpoczęciem ćwiczeń! A to oznacza, że prawdopodobnie zwiększycie swoje szanse na lepsze opanowanie uderzeń golfowych, jeżeli przed

pójściem na pole pojeździcie na rowerze. Dzięki aktywności fizycznej możecie wzmocnić maszynerię pamięciową swojego mózgu w fazie, w której wspomnienie o utworze granym na pianinie lub golfowym swingu – lub tym, czego akurat chcecie się nauczyć – ma zostać zmagazynowane w mózgu na dłużej. Zdolność komórek mózgowych do tworzenia mocnych i trwałych połączeń wzrasta. Innymi słowy, wydaje się, że efekt jest taki sam niezależnie od tego, czy macie nauczyć się słówek, czy jakiejś czynności motorycznej.

> *Naszej pamięci dobrze robi spacer albo trzydziestominutowa przebieżka – to prawdopodobnie lepsze niż bieganie przez wiele godzin.*

Czy zbyt intensywna aktywność fizyczna powoduje pogarszanie się pamięci?

Można się zastanawiać, czy im więcej ruchu, tym lepiej dla mózgu i czy można przedawkować to, co dobre. Czy biegi długodystansowe typu Ironman, podczas których uczestnicy są aktywni przez 10–12 godzin, dobrze służą pamięci i mózgowi? Nie wiemy na pewno, lecz wiele wskazuje na to, że tak duży wysiłek jest raczej szkodliwy dla mózgu i pamięci, w każdym razie na krótszą metę.

Mając dużą grupę myszy i obserwując, które z nich ruszają się najwięcej, amerykańscy naukowcy odłowili te obsesyjnie biegające i je skrzyżowali. W kolejnym pokoleniu znowu odłowili i skrzyżowali najbardziej ruchliwe zwierzątka. Powtarzali to, aż wyhodowali myszy, które z własnej woli biegały trzy razy więcej, niż zwykle biegają gryzonie.

Myszy-superbiegacze pokonywały taki dystans, że u ludzi odpowiadałoby to kilkudziesięciu kilometrom dziennie.

Pamięć myszy sprawdzano, ucząc je wychodzić z labiryntu. Zazwyczaj myszy biegające uczą się tego szybciej – trening poprawia przecież pamięć – jednak myszom-superbiegaczom zajęło to zdecydowanie więcej czasu niż typowym gryzoniom. Ich pamięć okazała się więc gorsza. Poza tym miały we krwi wyższy poziom kortyzolu, który odgrywa decydującą rolę w układzie stresowym organizmu i który po aktywności fizycznej zazwyczaj się obniża. Ponieważ myszy biegały regularnie, powinny być mniej zestresowane i mieć przez to niższy poziom kortyzolu. Myszy-superbiegacze wydawały się jednak permanentnie zestresowane.

Nie wiemy jeszcze, czy odnosi się to także do ludzi, prawdopodobnie jednak istnieje granica, po której przekroczeniu aktywność fizyczna nie ma już korzystnego wpływu na mózg. Poziom stresu nie spada, lecz wręcz się podnosi, a pamięć się pogarsza. Dziś nie umiemy wskazać, w którym dokładnie miejscu ta granica przebiega, prawdopodobnie zależy to od człowieka. Można wyciągnąć z tego wniosek, że jeśli ktoś na przykład bierze udział w ultramaratonach, nie powinien tego robić wyłącznie z myślą o wzmacnianiu mózgu i lepszej pamięci, ponieważ istnieje ryzyko, że skutek będzie odwrotny. Dla mózgu wystarczy spacer lub trzydziestominutowa przebieżka – to prawdopodobnie o wiele lepsze niż bieganie przez wiele godzin.

W WASZYM MÓZGU TWORZĄ SIĘ NOWE KOMÓRKI

Na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku większość naukowców była zgodna, że w mózgu dorosłego człowieka nie powstają nowe komórki. Jeśli

człowiek się skaleczy, rana się goi i powstają nowe komórki skóry. Podobnie mogą się tworzyć nowe komórki włosów i komórki krwi. Większość narządów w naszym ciele jest zdolna do tworzenia nowych komórek, sądzono jednak, że nie mózg. Za powód uznawano to, że mózg ze swoimi 100 miliardami komórek nerwowych jest tak nieprawdopodobnie złożoną strukturą, iż nowo powstałe komórki w mózgu dorosłego człowieka miałyby problem, by pracować razem z komórkami, które człowiek ma od urodzenia. Wydaje się to równie niedorzeczne jak wiara w to, że jeśli rozkręci się komputer i na chybił trafił włoży do niego kilka płytek obwodu drukowanego, to zacznie lepiej działać. Takie nastawienie sprawiło, że wiele osób nauczyło się w szkole, iż przez resztę życia musimy zadowolić się mózgiem, który mamy w wieku lat dwudziestu. Pamiętam, jak powtarzano: „Jeśli się upijesz, stracisz 50 tysięcy neuronów, których już nigdy nie odzyskasz”.

Prawda, która nie była prawdą

Jak wiadomo, w przypadku każdej niepodważalnej „prawdy” czasem warto powiedzieć: „Sprawdzam”. W połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku grupa naukowców z Kalifornii postanowiła przyjrzeć się temu, czy komórki mózgowe tworzą się także u dorosłych osobników. Na początku nie badali mózgów ludzi, lecz myszy. Pierwsze pytanie, na które chcieli znaleźć odpowiedź, brzmiało: „Co stanie się w mózgu, jeśli myszy przeniesie się z nudnej klatki do środowiska pełnego stymulatorów, do czegoś, co naukowcy nazywają wzbogaconym środowiskiem?”.

Myszy przebywały więc przez ponad miesiąc w klatce, gdzie miały pod dostatkiem tuneli, żeby się schować, kołowrotków do biegania i zabawek. Było tam również więcej myszy. Nie da się zaprzeczyć, że to zdecydowanie

ciekawsze środowisko niż sterylne klatki, do których były przyzwyczajone. Naukowcy stwierdzili, że zmiana środowiska i nowe doświadczenia pomagają tworzyć nowe połączenia między komórkami mózgowymi myszy, bo te połączenia powstają, gdy uczymy się nowych rzeczy. Ale czy mogło to mieć jeszcze inny wpływ na mózgi zwierząt? Mówiąc delikatnie – mogło.

Stymulujące otoczenie dokonało w ich mózgach cudu, tworząc mnóstwo nowych komórek. Przede wszystkim rozrósł się fragment ośrodka pamięci – hipokampu – wynik był piorunujący, wręcz sensacyjny. Zaledwie w ciągu kilku tygodni liczba komórek wzrosła o 15 procent, a to niebywale dużo.

Tego, co się stało, nie sposób było wytłumaczyć tym, że myszy były młode, ponieważ takie same wyniki przyniósł eksperyment powtórzony na starszych zwierzętach. W ich mózgach nie tylko pojawiły się nowe komórki, lecz wydawało się także, iż lepiej funkcjonują. Kiedy naukowcy przetestowali pamięć myszy, wpuszczając je do basenu, w którym miały znaleźć ukrytą platformę, okazało się, że te przebywające w stymulującym środowisku znajdowały ją szybciej. Miały więc lepszą pamięć niż te, które żyły w sterylnej klatce.

CZY ZAPOMINAMY, JAK BARDZO BOLAŁO?

„Nigdy więcej” – słyszałem, jak wiele osób zaklinało się, gdy mijały metę maratonu. Mimo to kilka tygodni później zgłaszały się do kolejnego biegu. Jak to możliwe, że ludzie rok w rok decydują się stanąć na starcie, choć tak długi bieg to nieprawdopodobnie trudne doświadczenie? Wiarygodnym wytłumaczeniem wydaje się to, że zapomnieli, jak bardzo było to męczące.

Selektywne zapominanie nie jest *quasi*-psychologicznym pojęciem, lecz faktem medycznym, znanym między innymi z sali porodowej. Kiedy naukowcy porównali ból, jakiego doświadczają kobiety podczas porodu, z tym, który powodują chirurgiczne zabiegi ginekologiczne, okazało się, że te, które rodzą dzieci, i te, które przechodzą operację, podobnie oceniają intensywność bólu. Ból podczas porodu wydaje się więc co najmniej porównywalny z tym związanym z ingerencją chirurgiczną.

Kiedy jednak po kilku miesiącach naukowcy poprosili kobiety, żeby przypomniały sobie operację lub poród, i spytali, jak zapamiętały tamten ból, okazało się, że te, które urodziły dziecko, nie pamiętają, jak bardzo je bolało, natomiast kobiety, które przeszły operację, wciąż miały w pamięci niezwykle ostry ból. Niektóre kobiety „zapominają” więc, jak bolesny był poród.

Czym innym jednak jest pamiętanie, że coś było bolesne, a czym innym, jak bardzo było to bolesne. Z biologicznego punktu widzenia nie ma

w tym nic dziwnego. Jeśli jest coś ważnego dla naszego gatunku, to właśnie rodzenie dzieci, dlatego sensowne wydaje się to, że istnieje naturalny mechanizm „zapominania” o bólach porodowych lub o szczegółach, służący temu, by kobiety nie zniechęciły się do rodzenia kolejnych dzieci.

Wydaje się, że podobnie jest z ekstremalnie ciężkim treningiem. Kiedy po minięciu mety maratończycy ocenili, jak duży był odczuwany podczas biegu ból, średnio udzielali odpowiedzi: 5,5 w dziesięciostopniowej skali. Wspominając bieg od 3 do 6 miesięcy później i znowu oceniając ból, odpowiadali: 3,0. Musieli więc zapomnieć, jak bardzo to bolało!

Gdy się nad tym zastanowić, selektywne zapominanie ma również sens z innego powodu: jeśli będziemy pamiętali, jak uciążliwe było tropienie zwierzyny przez wiele kilometrów, wzrośnie ryzyko, że nas to odstraszy i zrezygnujemy z polowania. Jeśli natomiast zapomnimy o tym, jak było to męczące, będziemy bardziej skorzy do ponownego udania się na polowanie, co zwiększy nasze szanse na zdobycie pożywienia, a na dłuższą metę – na przeżycie. Prawdopodobnie takie właśnie wyjaśnienie stoi za selektywną zdolnością pamięci do „zapominania” bólu doświadczanego podczas aktywności fizycznej.

Co tak naprawdę działa

To odkrycie miało oszałamiające konsekwencje. Czy tak samo jest z ludźmi przebywającymi w stymulującym środowisku? Czy to oznacza, że zmiana otoczenia i nowe doznania – podróże, zmiana pracy czy towarzystwa – prowadzą do powstawania w mózgu nowych komórek? Czy poprawiają one naszą pamięć, a może nawet prowadzą do tego, że stajemy się mądrzejsi?

Cofnijmy się o krok. Co w otoczeniu myszy sprawiło, że ich mózgi zaczęły wytwarzać więcej komórek? Czy były to zabawki i tunele, w których mogły się schować, czy to, że w pobliżu były inne myszy? A może kołowrotek do biegania?

Jeśli miałbym zgadywać, obstawiałbym, że odpowiadała za to kombinacja wszystkich tych elementów, okazało się jednak, że wcale tak nie było. Kiedy myszy jedynie biegały w kołowrotku, nie mając dostępu do innych stymulatorów, zauważono, że tylko ta aktywność miała ogromny wpływ na ich mózgi. Wygląda więc na to, że aktywność fizyczna – w tym przypadku bieganie w kołowrotku – ma decydujące znaczenie dla tworzenia się nowych komórek mózgowych. Wydaje się, że pozostałe stymulatory, takie jak zabawki i tunele, o ile w ogóle przynoszą jakiś efekt, to jest on niewielki.

Odkrycie, że dzięki regularnemu bieganiu w mózgach myszy przybyło aż tyle nowych komórek, dla wielu naukowców miało bardzo konkretne skutki. Jeden z nich, genetyk Fred „Rusty” Gage, opowiadał, że jego koledzy na widok nowych komórek w mózgach myszy całkowicie zmienili styl życia i zaczęli trenować bieganie. Twierdzili, że skoro sprawdza się to u myszy, prawdopodobnie tak samo będzie u ludzi.

Czy Gage i jego koledzy mieli rację i nowe komórki mózgowe powstają także u dorosłych ludzi? Odpowiedź na to pytanie nie była łatwa, ponieważ należało przeprowadzić badania mikroskopowe – rentgen ani obrazowanie rezonansem magnetycznym nie dają w tym przypadku odpowiedzi. W praktyce takie badanie można wykonać jedynie pośmiertnie. Chociaż są osoby, które zgodziły się po śmierci ofiarować swój mózg do celów badawczych, jest z tym pewien problem. Skąd można wiedzieć, które komórki są nowe? Bardzo trudno odróżnić je od „starych”.

Również u dorosłych powstają nowe komórki mózgowe

Problem rozwiązał neuronaukowiec ze szpitala uniwersyteckiego Sahlgrenska w Göteborgu Peter Eriksson, który wpadł na genialny pomysł. Specjaliści od nowotworów, aby rozstrzygnąć, czy komórki nowotworowe dzielą się i nowotwór się rozwija, używają substancji o nazwie bromodeoksyurydyna (BrdU). Ma ona zdolność do oznaczania wszystkich nowo powstałych komórek, nie tylko nowotworowych. Eriksson uznał, że jeśli istnieją nowe komórki mózgowe, test BrdU powinien wykazać ich obecność i będzie to widoczne w próbkach pobranych z mózgów pacjentów chorych na raka po ich śmierci.

Jak wymyślił, tak zrobił. Naukowcy otrzymali zgodę, żeby poszukać niedawno powstałych komórek nerwowych w mózgach pięciu zmarłych osób. Dzięki temu, że przekazali oni swoje mózgi do badań, pojawiła się szansa znalezienia odpowiedzi na pytanie, czy mózg odnawia się podczas życia – czyli na jedno z najważniejszych pytań, jakie stawiają naukowcy.

Badając próbki, liczyli, że uda się znaleźć komórki mózgowe oznaczone substancją BrdU przynajmniej u jednego pacjenta – znaleziono je

u każdego z pięciu badanych. I to dokładnie w tym samym obszarze mózgu, w którym tworzyły się nowe komórki u myszy – w hipokampie.

To niepojęte, stwierdzono jednak, że komórki miały zaledwie miesiąc, a więc powstały w czasie, gdy pacjent umierał. Mimo iż był śmiertelnie chory, w jego mózgu wciąż powstawały nowe komórki! Pod mikroskopem widać było, że nowe komórki mózgowe wytworzyły połączenia z tymi starszymi i wydawały się zintegrowane w hipokampie. Wtopiły się więc w środowisko, co oznacza, że prawdopodobnie działały i służyły pacjentom, gdy jeszcze żyli.

To odkrycie miało ogromne znaczenie.

Neurogeneza – czyli powstawanie komórek neuronowych – odbywa się także u dorosłych. Wiadomość ta była sensacją i o odkryciu pisano na pierwszych stronach gazet na całym świecie. Konieczne stało się napisanie od nowa podręczników medycznych. „Prawda", że komórki w mózgu nie powstają przez całe życie, okazała się fałszem.

Jak to jednak często bywa w badaniach naukowych, jedna rozwiązana zagadka oznacza pojawienie się kolejnych. Kluczowe pytanie, które teraz sobie zadawano, brzmiało: Czy powstanie komórek odbywa się w takim samym tempie bez względu na sposób życia i czy można na to jakoś wpływać? Czy da się to przyśpieszyć, a jeśli, to jak? Oczywiście warto było przyjrzeć się znaczeniu aktywności fizycznej, bo to przecież ona przyniosła najlepsze rezultaty u myszy.

A więc jak to jest? Czy wiemy na pewno, że ruch także u ludzi powoduje wzrost tempa powstawania nowych komórek w mózgu? I czy jeśli jesteśmy aktywni fizycznie, nasza pamięć się poprawia? Odpowiedź na oba te pytania brzmi: tak. Dowodzą tego badania przeprowadzane w ciągu dwóch dekad od odkrycia ludzkiej neurogenezy.

Detonacje bomby atomowej pomogły rozwiązać zagadkę

Nim przejdziemy dalej, powinniśmy zastanowić się nad tym, jak ważne jest tworzenie się nowych komórek w hipokampie. Czy to zjawisko interesuje tylko naukowców? Czy można to zauważyć wyłącznie w doświadczeniach laboratoryjnych, a w praktyce nie ma to żadnego znaczenia?

Zacznijmy od tego, że tworzenie się nowych komórek mózgowych nie jest zjawiskiem marginalnym! Podczas całego naszego życia dochodzi do wymiany aż jednej trzeciej komórek w hipokampie.

Zastanawiacie się pewnie, skąd to wiemy. Kiedy bada się mózgi zmarłych, nie wiadomo przecież, które komórki powstały, gdy byli oni dorośli, a które mieli przez całe życie. Metody stosowane przez Freda Gage'a i Petera Erikssona ujawniają tylko komórki, które wytworzyły się po tym, jak ktoś przyjął BrdU, nie mówią jednak, w którym momencie jego życia powstały.

Aby rozwiązać tę zagadkę, naukowcy ze sztokholmskiego Instytutu Karolinska posłużyli się czymś, czego nie łączy się raczej z badaniami mózgu: próbnymi detonacjami broni jądrowej. W czasie zimnej wojny, w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XX wieku, przeprowadzono szereg takich detonacji, wiele z nich na odległych wyspach na Oceanie Spokojnym. Choć działo się to po drugiej stronie kuli ziemskiej, w ich wyniku izotop promieniotwórczy węgla ^{14}C przedostał się do atmosfery i rozprzestrzenił po całym świecie. Ponieważ zawartość tego izotopu w powietrzu jest regularnie mierzona, można prześledzić jego stężenie rok po roku.

Co to ma wspólnego z neuronami? Hmm, za każdym razem gdy w mózgu powstaje nowa komórka, powstaje też DNA, a izotop węgla ^{14}C zostaje wbudowany w jego łańcuch w takim stężeniu, w jakim występował

w atmosferze w chwili powstania komórki. Jeśli zna się stężenie izotopu węgla ^{14}C w atmosferze w określonym momencie, można określić wiek danej komórki. Komórka czterdziestopięciolatka, która ma tyle lat co on, jest z nim od urodzenia, jednak komórka trzydziestoletnia powstała u tej samej osoby, gdy ta była nastolatkiem.

Tą metodą określono wiek komórek mózgowych u zmarłych, którzy w chwili śmierci mieli blisko dziewięćdziesiąt lat. Później policzono, ile komórek było w tym samym wieku co oni, a ile młodszych. Okazało się, że prawie jedna trzecia komórek zawierała w DNA koncentrację izotopu węgla ^{14}C, która wskazywała, że zostały wymienione, gdy badana osoba żyła. Eksperyment wykazał, że w hipokampie dorosłego mózgu każdego dnia tworzy się 1400 komórek. Oznacza to, że przez całą dobę, w ciągu całego naszego dorosłego życia, co minutę rodzi się w hipokampie jedna nowa komórka.

Nowe komórki mózgowe są ważne dla naszego dobrego samopoczucia

Poza tym, że badania naukowe ujawniły, iż przez całe nasze życie w hipokampie powstaje duża liczba komórek, wykazały, że ich tworzenie się nie tylko poprawia nam pamięć, lecz ma również znaczenie dla naszego zdrowia psychicznego. Wiele osób sądzi, że depresja to choroba wynikająca z zaburzeń tworzenia się nowych komórek nerwowych. Przyczyną depresji ma być samo to, że nie powstaje ich wystarczająco dużo.

Przemawia za tym fakt, że środki antydepresyjne wzmagają tworzenie się w mózgu nowych komórek. Jeśli w mózgu zablokuje się tę zdolność, antydepresanty nie pomogą i depresja nie minie. Innymi słowy, wydaje się, że osoby, których mózgi nie wytwarzają nowych komórek, jakby

uodporniły się na działanie antydepresantów. To mocny argument przemawiający za tym, że powstawanie komórek jest ważne dla naszego samopoczucia i zdolności wychodzenia z depresji. Jeśli ta zdolność maleje, gorzej się czujemy, jesteśmy przygnębieni i mamy gorszą pamięć. Właśnie pod tym kątem powinno się spojrzeć na aktywność fizyczną, która może podwoić tempo powstawania nowych komórek mózgowych.

Ruszajcie się, by postrzegać rzeczywistość w bardziej zniuansowany sposób

Ośrodek pamięci, hipokamp, składa się z wielu części, a komórki powstają przede wszystkim w jednej z nich – zakręcie zębatym. Ciekawe, że dochodzi do tego właśnie tam. Zakręt zębaty ma bardzo specyficzne zadanie i jest ważny dla tak zwanego rozróżniania wzorców, czyli dostrzegania nieznacznych różnic między tym, czego doświadczamy obecnie, a tym, co było wcześniej. Powiedzmy, że wchodzicie do pokoju, w którym trwa impreza. Jednym z gości jest wasza siostra, kilkoro to bliscy przyjaciele, a inni to znajomi, których spotykacie sporadycznie. Niektórych osób w ogóle nie znacie.

Patrząc na siostrę, od razu wiecie, kim jest, jej identyfikacja nie wymaga od waszego mózgu większego wysiłku. To samo dzieje się, gdy widzicie bliskich przyjaciół. Kiedy natomiast dostrzeżecie osoby, z którymi spotykacie się sporadycznie, mózg zaczyna porównywać ich twarze z twarzami, które macie w pamięci. „Kto to jest? Skądś ją chyba znam. Przypomina pewną osobę z mojej poprzedniej pracy, chociaż nie, tamta była wyższa i miała jaśniejsze włosy”.

Gdy się głowicie, kogo macie przed sobą, wasz zakręt zębaty pracuje pełną parą i dopasowuje twarz do wspomnień spotkanych wcześniej ludzi.

Szukając małych różnic, na przykład w kolorze włosów, we wzroście czy w rysach twarzy, zakręt zębaty rozstrzyga, czy znacie tę osobę. Ten, kogo macie przed sobą, może przypominać pod względem wyglądu kogoś innego, a wtedy małe szczegóły decydują o tym, czy uznajecie, że spotkaliście tę osobę już wcześniej, czy jest to ktoś obcy.

Wiele rzeczy, których doświadczamy, przypomina coś, w czym już wcześniej braliśmy udział. Pomyślcie o tym, co dzisiaj robiliście. Ile z tego jest czymś zupełnie nowym, czego nigdy wcześniej nie robiliście? Prawdopodobnie dziś nie wydarzyło się nic nowego, no, chyba że prowadzicie bardzo urozmaicony tryb życia.

Chociaż wiele z tego, co robimy, przypomina to, co robiliśmy wcześniej, a mnóstwo osób przypomina te, które już spotkaliśmy, mózg musi przechowywać wspomnienia o podobnych wydarzeniach i osobach jako oddzielne wspomnienia, które można rozróżnić. To właśnie tym zajmuje się zakręt zębaty, tak istotny dla naszej zdolności wyrabiania sobie zniuansowanego poglądu na świat. Bez tej zdolności nasze wspomnienia zlewałyby się ze sobą, były jak mgła, i nie moglibyśmy odróżnić jednego od drugiego. Ponieważ nowe komórki powstają w części mózgu ważnej dla rozróżniania wzorców – szczególnie przy aktywności fizycznej – z lekką przesadą można stwierdzić, że ruch pozwala nam postrzegać rzeczywistość w sposób bardziej zniuansowany.

Moim zdaniem może to być powód, dla którego aktywność fizyczna jest bardzo istotna w leczeniu depresji.

Gdy jesteśmy przygnębieni, nasze życie emocjonalne jest bardziej monotonne, przestajemy dostrzegać subtelności – wszystko wydaje się szare i nudne. Szansa, by spojrzeć na życie w sposób bardziej zniuansowany, wzrasta, gdy dzięki tworzeniu się nowych komórek mózgowych w zakręcie zębatym dostrzegamy też jaśniejsze jego strony.

Czy ważna jest tylko aktywność fizyczna?

Czy aby zwiększyć tempo tworzenia się komórek mózgowych, wystarczy tylko dużo się ruszać? Czy aby nasz mózg miał zdolność tworzenia nowych komórek, powinniśmy przebywać w stymulującym otoczeniu, które naukowcy nazywają wzbogaconym środowiskiem (ang. *enriched environment*)? Tak, środowisko również ma znaczenie, bowiem to, ile nowych komórek powstanie w naszym mózgu, zależy nie tylko od tego, ile ich będzie, lecz także od tego, ile przeżyje. Nowo powstałe komórki mózgowe są niesamowicie wrażliwe i zazwyczaj przeżywa tylko co druga z nich. Można jednak zmienić tę proporcję i sprawić, że więcej z nich przetrwa. U zwierząt przebywających w bardziej stymulującym środowisku przeżywało około 80 procent nowych komórek.

Aktywność fizyczna sprawia, że tworzy się więcej komórek mózgowych, a bardziej stymulujące środowisko zwiększa ich szanse na przeżycie. Z perspektywy ewolucyjnej takie wzajemne uzupełnianie się jest jak najbardziej logiczne. Jesteśmy przystosowani do tego, by podczas ruchu postrzegać środowisko i doświadczać nowych wydarzeń. Oznacza to, że mózg przygotowuje się na przyjęcie nowych informacji. Abyśmy zapamiętali to, co nam się przydarza, powstają w hipokampie nowe komórki. To, czego doświadczamy potem podczas ruchu – na przykład poznajemy nowe środowisko – działa stymulująco i pomaga przetrwać nowym komórkom.

Wniosek jest taki, że aktywność fizyczna sprawia, iż mózg jest gotowy uczyć się nowych rzeczy. Czy teraz już się nie dziwicie, że można nauczyć się 20 procent więcej słówek, słuchając ich podczas spaceru? Tak mi się przynajmniej wydaje.

CO ROBIĆ, BY TWORZYŁY SIĘ NOWE KOMÓRKI MÓZGOWE?

Seks, ubogie w kalorie odżywianie – lecz nie tak ubogie, żeby mówić o głodowaniu – i flawonoidy, znajdujące się między innymi w czekoladzie, obok aktywności fizycznej można powiązać ze zwiększoną produkcją komórek mózgowych. Liczbę powstających komórek obniża stres, brak snu, spożywanie alkoholu i pokarmów o dużej zawartości tłuszczu, zwłaszcza tłuszczów nasyconych, które znajdują się na przykład w maśle i serze.

Nasz hamulec emocjonalny i GPS

Hipokamp pomaga nam tworzyć pamięć długotrwałą, ale na tym nie kończy się lista jego zadań. Jest również ważny dla naszej zdolności odwoływania się do kontekstu i porównywania tego, w czym właśnie bierzemy udział, z wcześniejszymi wspomnieniami, dzięki czemu nie reagujemy zbyt emocjonalnie. A jakby tego było mało, ma jeszcze istotne znaczenie dla zdolności orientacji przestrzennej, to „GPS mózgu", który sygnalizuje nam naszą pozycję i sprawia, że zapamiętujemy swoje położenie (tak przy okazji, za to odkrycie w 2014 roku przyznano Nagrodę Nobla w dziedzinie fizjologii i medycyny). Kiedy to czytacie, określone komórki w hipokampie sygnalizują wam, gdzie w pomieszczeniu lub na zewnątrz się znajdujecie. Jeśli przesuniecie się o kilka metrów, aktywują się inne komórki hipokampu, które działają jak swoiste „komórki miejsca", tworząc wewnętrzną mapę otoczenia.

Innymi słowy, hipokamp – poza tym, że jest ośrodkiem pamięci – pełni wiele ważnych funkcji, takich jak regulowanie uczuć, orientacja przestrzenna i pilnowanie, byście znaleźli miejsce, w którym byliście wcześniej. Im więcej dowiadujemy się o hipokampie, tym wyraźniej widać, jak niesłychanie ważna jest ta część mózgu. Jeśli hipokamp nie działa prawidłowo, nie działa też cały mózg.

Jest pewien ważny powód, dla którego tak dużo miejsca poświęciłem opisowi hipokampu: być może na tę właśnie część mózgu w największym stopniu wpływa to, że dużo się ruszamy. Ruch prowadzi do powstawania w nim nowych neuronów. Kiedy zwiększa się przepływ krwi, hipokamp otrzymuje więcej energii i sprawniej działa. Istniejące komórki hipokampu wydają się poza tym młodsze genetycznie, a jego kurczenie się, postępujące

wraz z naszym wiekiem, można zahamować lub wręcz odwrócić. W dalszej perspektywie hipokamp – a w konsekwencji cały mózg – pracuje lepiej i efektywniej u tych, którzy są aktywni fizycznie.

Jeśli dużo się ruszacie, zauważycie, że wasz hipokamp wzmocnił się na wiele sposobów. Poza tym, że będziecie mieli lepszą pamięć, powoli zaczniecie rzadziej kierować się emocjami i będziecie spokojniej reagować na negatywne zdarzenia. Dostrzeżecie też być może korzystny wpływ na waszą orientację w różnych miejscach. Poza tym wiele osób, które regularnie trenują, szybciej i lepiej kojarzy, co także może wynikać ze wzmocnienia się hipokampu. Innymi słowy, trening wpływa być może nawet na szybkość waszego myślenia.

Aktywność fizyczna wpływa być może nawet na szybkość waszego myślenia.

Różne rodzaje aktywności fizycznej wpływają na różne rodzaje pamięci

Nawet jeśli nasze wspomnienia są rozproszone po całym mózgu, rozmaite jego obszary są mniej lub bardziej wyspecjalizowane w dbaniu o różne rodzaje wspomnień. Dla pamięci roboczej, czyli tego, że macie na przykład w głowie numer telefonu, który właśnie wybieracie, ważne są przede wszystkim płat czołowy i hipokamp. Hipokamp odgrywa również istotną rolę w orientacji przestrzennej.

Dla tego, co nazywa się pamięcią epizodyczną (pamiętanie wydarzeń i rzeczy, na przykład, co robiliście w Boże Narodzenie), szczególnie ważny jest z kolei płat skroniowy. Prawda jest taka, że wspomnienia przechowywane są w dużej mierze w miejscu, w którym się ich używa –

wspomnienia wzrokowe są na przykład przechowywane głównie w korze wzrokowej.

Co fascynujące, wydaje się, że różne rodzaje ruchu wpływają w różny sposób na poszczególne części mózgu. Nasuwa się więc pytanie, czy różne rodzaje treningu mogą mieć też wpływ na określony rodzaj pamięci. Zauważono na przykład, że bieganie, w przeciwieństwie do treningu siłowego, poprawia zdolność zapamiętywania słówek. Trening siłowy wydaje się z kolei dobrze wpływać na pamięć asocjacyjną – zdolność łączenia imion z twarzami. Jeśli chodzi o przypominanie sobie tego, gdzie położyło się klucze, trening siłowy i bieganie wpływają na to w równym stopniu.

Przyglądając się tym wynikom badań, można wyciągnąć dwa wnioski. Pierwszy i najważniejszy: jeśli chcemy poprawić pamięć, powinniśmy być aktywni fizycznie, a sam rodzaj aktywności ma mniejsze znaczenie. Wniosek drugi: jeśli chcemy poprawić wszystkie rodzaje pamięci, poczynając od pamiętania, gdzie odłożyliśmy jakąś rzecz, a na pamiętaniu czytanych tekstów kończąc, powinniśmy urozmaicać trening i przeplatać ćwiczenia kondycyjne siłowymi. Jeśli musimy wybierać, trening kondycyjny ma większy wpływ na pamięć.

Ponieważ hipokamp i płat czołowy ulegają wzmocnieniu przez to, że się ruszacie, aktywność fizyczna może poprawić wiele obszarów waszej pamięci. Jest ona więc warunkiem koniecznym zarówno dla poprawy pamięci krótkotrwałej – gdy pamięta się coś przez kilka minut albo godzin – jak i długotrwałej. Mimo że większość badań dotyczyła wpływu różnych czynników na pamięć na krótszą metę, aktywność fizyczna może doprowadzić pamięć do perfekcji niezależnie od tego, czy chodzi o rzeczy, które wydarzyły się dzisiaj rano, czy dwadzieścia lat temu!

RUCH CZY GRANIE NA KOMPUTERZE

Ten, kto wygoogluje hasło *cognitive training*, czyli „trening poznawczy”, zobaczy ponad 10 milionów trafień. Większość z nich to reklamy aplikacji, gier i innych produktów, sprawiających rzekomo, że mózg działa bardziej efektywnie. Nie da się zaprzeczyć, iż to kusząca propozycja, bo któż by nie chciał, żeby jego mózg lepiej się sprawował? Trenowanie mózgu różnymi metodami stało się w krótkim czasie ogromnym przemysłem i co roku sprzedaje się gry wspomagające rozwój procesów poznawczych za ponad miliard euro.

Niedawno 70 czołowych badaczy mózgu i psychologów świata, pod kierownictwem specjalistów z Uniwersytetu Stanforda i Instytutu Maxa Plancka, zdecydowało się sprawdzić, czy to, co obiecują producenci, jest poparte jakimiś badaniami. Eksperci przyjrzeli się badaniom dotyczącym treningów poznawczych, żeby uzyskać odpowiedź, czy gry naprawdę mogą poprawić nasze zdolności poznawcze.

Rezultat okazał się druzgocący. Stwierdzono, że metody treningu poznawczego, w szczególności gry i aplikacje, sprawiają wprawdzie, że stopniowo jesteśmy coraz lepsi w danej grze, nie stajemy się jednak przez to mądrzejsi, bardziej skoncentrowani ani kreatywni, a nasza pamięć wcale się nie poprawia. To samo dotyczy krzyżówek i sudoku, nazywanych często gimnastyką umysłową. Jeśli trenujecie, wyłącznie rozwiązując krzyżówki, jesteście lepsi w rozwiązywaniu krzyżówek – w niczym innym.

Badania raz za razem pokazywały natomiast, że aktywność fizyczna poprawia w zasadzie wszystkie nasze zdolności poznawcze. Jeśli macie co

do tego wątpliwości, nie czytaliście uważnie tej książki! W zestawieniu ruch kontra metody treningu poznawczego ruch wygrywa o całą długość.

DAWKA RUCHU NA LEPSZĄ PAMIĘĆ

Najlepiej przeplatać trening kondycyjny i siłowy. Wpływ tego pierwszego na hipokamp został lepiej udokumentowany, wydaje się jednak, że niektóre rzeczy da się osiągnąć tylko – albo w każdym razie głównie – stosując trening siłowy.

Trenujcie przed nauką lub w trakcie samego procesu uczenia się.

Nie wysilajcie się nadmiernie, spacer lub lekka przebieżka wystarczą.

Efekty będą zauważalne dzień lub kilka dni po treningu. Kilka godzin po nim efekt nie będzie tak widoczny.

Trenujcie regularnie. Wprawdzie pamięć poprawia się w wyniku nawet sporadycznej aktywności fizycznej, tak samo jednak jak w przypadku zdolności poznawczych wasza pamięć stanie się naprawdę dobra, jeśli wykażecie się cierpliwością i będziecie trenowali przez kilka miesięcy z rzędu.

---

1 „Dbaj o wszystkie wspomnienia / Bo nie możesz przeżyć ich na nowo” – fragment piosenki Boba Dylana *Nothing Was Delivered*.

6. TRENUJCIE KREATYWNOŚĆ

Gdy moje nogi zaczynają się ruszać,
moje myśli zaczynają płynąć.
HENRY DAVID THOREAU

JAPOŃSKI PISARZ HARUKI MURAKAMI jest niesłychanie popularny, a jego książki sprzedają się w milionach egzemplarzy na całym świecie. Zdobył mnóstwo prestiżowych nagród literackich i jest jednym z pisarzy, których nazwisko pojawia się stale na liście kandydatów do literackiej Nagrody Nobla. Jeśli ktoś się zastanawia, skąd Murakami czerpie inspirację, nie musi daleko szukać, wystarczy spojrzeć na tytuł jego autobiograficznej książki, *O czym mówię, kiedy mówię o bieganiu*[1], w której opisuje ze szczegółami proces twórczy. Gdy pisze, wstaje o czwartej rano i pracuje do dziesiątej, je lunch, przebiega 10 kilometrów i pływa. Resztę popołudnia przeznacza na słuchanie muzyki i czytanie. Spać kładzie się koło dwudziestej pierwszej. Tego schematu trzyma się przez siedem dni w tygodniu przez sześć miesięcy, aż do ukończenia powieści. Aby podołać zadaniu, potrzeba mu siły fizycznej, którą czerpie z treningu i która, jak twierdzi, podczas pisania jest równie ważna jak wrażliwość artystyczna.

Murakami z pewnością nie jest jedynym, który odkrył, że aktywność fizyczna fantastycznie wpływa na siły twórcze. Wielu pisarzy, muzyków, aktorów, artystów, naukowców i przedsiębiorców przyznaje, że trenują, by być bardziej kreatywnymi.

ERUPCJA POMYSŁÓW PO PRZEBIEŻCE

Większa kreatywność to powód, dla którego zainteresowałem się tym, jak ruch wpływa na mózg. Często po bieganiu lub grze w tenisa przychodziły mi do głowy dobre pomysły. Najpierw myślałem, że to zbieg okoliczności

lub wynik pobudzenia. Powtarzało się to jednak raz po raz, a pojawianie się tego efektu kilka godzin po treningu było tak ewidentne, że zacząłem się zastanawiać, czy aktywność fizyczna naprawdę może zwiększać kreatywność. Kiedy zapoznałem się z wynikami badań związanych z kreatywnością i aktywnością fizyczną, okazało się, że to, iż po treningu jestem bardziej kreatywny i mam więcej pomysłów, nie wynikało tylko z tego, że byłem bardziej pobudzony i bardziej szczęśliwy.

Zwiększcie kreatywność, spacerując

Jest mnóstwo bardzo twórczych ludzi, którzy mogą zaświadczyć, że aktywność fizyczna zdziałała cuda, jeśli chodzi o ich siły twórcze. Mówi się, że Albert Einstein sformułował teorię względności podczas jazdy rowerem. Ludwig van Beethoven, jeden z największych geniuszy muzycznych wszech czasów, ogłuchł jako czterdziestolatek, mimo to skomponował jeszcze trzy symfonie. Często przerywał pracę, żeby pójść na dłuższy spacer i poszukać inspiracji. Karol Darwin codziennie spacerował przez godzinę dookoła Down House, a rundkę tę określał jako *thinking path* – ścieżkę myślenia. To właśnie podczas długich spacerów rozwinął przełomową teorię o powstaniu gatunków drogą doboru naturalnego, być może najważniejszą teorię nauk przyrodniczych w historii.

Współczesnym przykładem takiego podejścia jest zmarły niedawno prezes firmy Apple Steve Jobs, który regularnie odbywał spotkania podczas spacerów, ponieważ uważał, że to bez porównania bardziej inspirujące niż siedzenie za biurkiem. Żeby spotęgować kreatywność i znaleźć inspirację, jego śladem – jak się wydaje – poszła duża część elit z Doliny Krzemowej, między innymi założyciel Facebooka Mark Zuckerberg i Twittera Jack Dorsey.

Różne rodzaje kreatywności

Jako anegdoty mówiące o tym, jak trening może wpłynąć na kreatywność, te historie są bez wątpienia barwne, nie mogą być jednak dowodami naukowymi. Przed udzieleniem odpowiedzi na pytanie, czy aktywność fizyczna pomoże wam myśleć „nieszablonowo” – i jak do tego doprowadzić – trzeba się zastanowić, czym właściwie jest kreatywność i jak się ją sprawdza.

Żeby uznać coś za kreatywne, musi to być innowacyjne i znaczące. Dlatego popełnienie plagiatu raczej nie świadczy o czyjejś kreatywności. Poza tym dana rzecz musi mieć jakąś zaletę albo pełnić jakąś funkcję, bowiem wynalazek bez sensu również nie jest przykładem szczególnej kreatywności.

W badaniach często rozróżnia się dwa rodzaje kreatywności: myślenie dywergencyjne i konwergencyjne. To pierwsze jest typową burzą mózgu: wymyślaniem wielu różnych rozwiązań jednego problemu przez rozległe i różnorodne skojarzenia. Najważniejszym testem, jeśli chodzi o badanie myślenia dywergencyjnego, jest test alternatywnych zastosowań przedmiotów (ang. *alternative uses test*). Polega na tym, że dostajecie jakieś słowo – na przykład „cegła” – i w wyznaczonym czasie musicie wymyślić jak najwięcej sposobów zastosowania cegły: od zbudowania muru lub domu po posłużenie się nią do przygniecenia sterty papieru i zrobienia z niej blokady drzwi. Nie liczy się tylko liczba odpowiedzi, lecz także to, jak są szczegółowe i jak bardzo się od siebie różnią. Najlepiej, żeby odpowiedzi były oryginalne i nie przypominały udzielonych przez inne osoby biorące udział w teście. Zdecydowanie nierealistyczne odpowiedzi, jak ta, że cegły można użyć do zbudowania rakiety kosmicznej, nie są punktowane.

Test ten może wydawać się banalny, ale jak się okazało, doskonale odzwierciedla kreatywność danej osoby – mogę zaświadczyć, że nie jest wcale taki prosty, gdy jest się pod presją czasu. Test ma tę zaletę, że mierzy kreatywność, a nie poziom IQ – osoby z wysokim IQ nie osiągają w nim lepszych wyników, często są wręcz zagubione.

Myślenie konwergencyjne jest w dużym stopniu przeciwieństwem myślenia dywergencyjnego. Nie polega na rzucaniu różnych propozycji, lecz na szybkim wymyśleniu właściwego rozwiązania. Często chodzi tu o znalezienie wspólnego mianownika. Dostajecie dajmy na to trzy hasła: „Muzeum statku Vasa", „Gröna Lund" i „Ratusz" – łączy je na przykład to, że są „atrakcjami turystycznymi Sztokholmu". Istnieje jedna lub kilka prawidłowych odpowiedzi, pozostałe są błędne. Myślenie konwergencyjne podkreśla szybkość i logikę bardziej niż dywergencyjne i wymaga od mózgu większej kontroli, jest jednak ważne w kreatywności oraz w twórczości artystycznej i naukowej.

Dajcie pomysłom nogi

Dzięki takim testom otrzymaliśmy w ostatnim czasie dowody naukowe na to, że aktywność fizyczna naprawdę poprawia kreatywność. Jeden z najciekawszych eksperymentów przeprowadzono na Uniwersytecie Stanforda – do wzięcia udziału w różnych testach na kreatywność zaproszono 176 osób. Niektóre z nich miały przystąpić do nich podczas spaceru po terenie uczelni lub tuż po odbyciu go, inni w tym czasie odpoczywali.

Wystarczy spojrzeć na sam tytuł badania – *Give your ideas some legs: the positive effects of walking on creative thinking* (Daj swoim pomysłom nogi: korzystny wpływ spacerowania na kreatywne myślenie) – aby

odgadnąć jego wynik. Czterech z pięciu uczestników osiągnęło lepsze wyniki w testach kreatywności, jeśli wykonywali je w ruchu. I nie była to wcale mała różnica. Średnio wyniki poprawiły się o całe 60 procent u tych, który podczas testów spacerowali. Poprawiła się u nich przede wszystkim zdolność brainstormingu i proponowania nowych rozwiązań. Myślenie konwergencyjne, czyli zdolność znajdowania „właściwej” odpowiedzi i wspólnego mianownika, nie uległa poprawie. Badaczka Marily Oppezzo skomentowała te wyniki tak: „Nie twierdzimy, że dzięki spacerom staniecie się drugim Michałem Aniołem, lecz na wstępnym etapie procesu twórczego może wam to pomóc ruszyć z miejsca”.

> *Dzięki spacerom może nie staniecie się drugim Michałem Aniołem, jednak na wstępnym etapie procesu twórczego może wam to pomóc ruszyć z miejsca.*

Ruch ważniejszy niż środowisko i nastrój

Mówi się, że zmiana środowiska stymuluje nas do myślenia w nowy sposób. Może coś w tym jest, jednak badacze z Uniwersytetu Stanforda zauważyli, że kreatywność zwiększa się niezależnie od tego, gdzie się spaceruje. Niektóre z osób badanych spacerowały pod gołym niebem, na terenie uniwersytetu, inne pod dachem po bieżni, gdzie mogły patrzeć tylko przed siebie, na szarą ścianę. Mimo to kreatywność poprawiła się zarówno u jednych, jak i u drugich.

Żeby mieć pewność, że to właśnie spacerowanie, a nie zmiana otoczenia przynosi takie efekty, grupę uczestników wożono na wózkach inwalidzkich tą samą trasą. Innymi słowy, nie będąc aktywnymi fizycznie, znajdowali się oni dokładnie w tym samym otoczeniu co ci, którzy biegali.

Wynik? To nie otoczenie na nas wpływa, kreatywność wzrosła bowiem o wiele wyraźniej u członków grupy biegających po tej samej ścieżce, po której inna grupa jechała na wózkach. Wydaje się więc, że zmiana otoczenia nie ma większego wpływu na kreatywność. Liczy się to, czy ktoś spaceruje lub biega, a nie to, gdzie to robi.

A nastrój? Skoro poprawia się po treningu, zwiększenie kreatywności można chyba wytłumaczyć tak, że ten, kto się ruszał, lepiej się czuje. Wygląda jednak na to, że wcale tak nie jest.

Testy na kreatywność wykonane po treningu pokazują, że nawet ci, którzy nie czują się lepiej, osiągają w nich lepsze wyniki. Wyższy poziom kreatywności nie wynika więc z tego, jak się czujemy. Innymi słowy to, że wpadamy na nowe pomysły, ma związek z samą aktywnością fizyczną i nie sposób przypisać tego czynnikom takim jak zmiana otoczenia czy nastrój.

Biegać czy chodzić?

Uczestnicy eksperymentu spacerowali po kampusie Uniwersytetu Stanforda, co jest jednak lepsze, jeśli chce się być kreatywnym: bieganie czy spacerowanie? Nawet jeśli nie da się tego powiedzieć ze stuprocentową pewnością, wydaje się, że mimo wszystko bieganie – lub inna, podobnie intensywna aktywność – jest lepsze niż spacery. Trochę więcej wysiłku może się opłacić. By osiągnąć maksymalny efekt, powinniśmy się ruszać przez minimum 30 minut. Do wzrostu kreatywności dochodzi przede wszystkim po treningu i bez wątpienia jest to niezwykle wygodne. Wprawdzie podczas spaceru można przeprowadzać burzę mózgów, lecz podczas biegania jest to znacznie trudniejsze.

Jak długo po aktywności fizycznej jesteśmy bardziej kreatywni? Czy nasza kreatywność utrzymuje się przez resztę życia? Niestety nie. Skutek

jest dość krótkotrwały – kreatywność rośnie przez godzinę lub kilka, później zaczyna się zmniejszać. Jeśli chcecie otrzymać nową dawkę, musicie wyjść i znowu przejść się lub pobiegać, tak jak Haruki Murakami, który biega codziennie. Z myślą o kreatywności powinniście unikać dawania sobie w kość tak bardzo, że po treningu jesteście padnięci. To nie poprawia kreatywności. Badania wykazały, że ludzie, którzy wypruwają sobie żyły, po treningu w testach oceniających kreatywność osiągają trochę gorsze wyniki.

Wciąż jeszcze nie wiemy, dlaczego skutek jest krótkotrwały i nie pojawia się, gdy dajemy sobie wycisk. Możliwe wytłumaczenie jest takie, że kiedy się ruszamy, nasila się przepływ krwi w naszym mózgu. Mózg dostaje więcej krwi, a to powoduje, że lepiej działa i zdolności poznawcze – między innymi kreatywność – się poprawiają. Jeśli jednak wytężamy się tak bardzo, że brakuje nam sił, przepływ krwi w mózgu jest mniejszy. Wtedy bowiem krew zostaje przekierowana z mózgu do mięśni, gdzie przy tak wielkim wysiłku jest bardziej potrzebna.

Wydaje się, że mózg dostający mniej krwi pracuje nieco gorzej. Może czuliście kiedyś, jak trudno było wam jasno myśleć, gdy byliście wyczerpani. Ważne, by przy okazji zwrócić uwagę na to, iż ewentualne zmniejszenie się kreatywności po wyczerpaniu fizycznym jest przejściowe. Nic nie wskazuje na to, że ciężki trening pogarsza ją na dłużej.

Zawsze bądźcie w dobrej formie

Czy każdy, kto trenuje, staje się bardziej kreatywny? Nie ma tu żadnego „ale”? Owszem, jest pewien haczyk. Żeby trening przyniósł naprawdę dobry rezultat, musicie być w dobrej formie. Dobrze wytrenowane osoby w testach na kreatywność osiągają o wiele lepsze wyniki, jeśli

przeprowadzane są one w połączeniu z aktywnością fizyczną. U osób bez kondycji kreatywność w ogóle się nie zwiększa, a wręcz wydaje się, że przez kilka godzin po treningu jest mniejsza, w każdym razie po intensywnym wysiłku. Prawdopodobnie ma to związek z tym, że gdy dajemy z siebie wszystko, do mózgu dopływa mniej krwi – dla osoby w złej kondycji nawet krótka przebieżka w spokojnym tempie to ogromny wysiłek.

Ten, kto chce być bardziej kreatywny, powinien zadbać o to, by przez cały czas być w dobrej formie. Jeśli chcemy poprawić kreatywność, trenując, zamiast się katować, najlepiej jest urządzać sobie spokojne przebieżki.

Geniusz czy ciężka praca?

W pewnym zachowanym liście Mozart wyjaśnia, jak komponuje muzykę. Proces ten może się nam wydawać magiczny. Legendarny artysta opisuje, jak tworzy arcydzieła muzyczne, nawet nie podchodząc do instrumentu. Zamiast tego słyszy całą symfonię w głowie i po prostu zapisuje ją na papierze, bo jest już skomponowana. Kiedy później gra ją orkiestra symfoniczna, brzmi równie fantastycznie jak wtedy, gdy kompozytor słyszał ją w głowie.

Taki obraz geniusza jest z pewnością nęcący i był często używany do zilustrowania tego, że mózg niezwykle kreatywnych ludzi pracuje w sposób, jakiego my, zwykli śmiertelnicy, nie potrafimy sobie nawet wyobrazić. Problem jednak w tym, że list ten jest fałszywy. Mozart nie napisał wszystkich symfonii w taki sposób. Wiele wskazuje na to, że komponując, ciężko pracował i posługiwał się teorią muzyki i innymi uznanymi metodami. Poświęcał niezliczone godziny na dopracowywanie

utworów, przerabianie ich, zmienianie i ponowne ich przerabianie, żeby wreszcie być z nich zadowolonym. Należące do klasyki dzieła Mozarta są raczej wynikiem ciężkiej pracy, a nie iskry bożej.

Podobna historia mówi o tym, że Newton odkrył prawo powszechnego ciążenia zupełnie przypadkiem, siedząc pod drzewem, gdy spadające jabłko trafiło go w głowę. Nie wspomina się natomiast zbyt często o tym, że nim wpadł na ten pomysł, przez dziesięciolecia pracował z teoriami matematycznymi i fizycznymi i że ostateczne sformułowanie teorii zajęło mu ponad dwadzieścia lat od chwili, gdy na głowę spadło mu jabłko.

I Mozart, i Newton mogli oczywiście doznać iluminacji, wszystko jednak wskazuje na to, że przebłyski geniuszu nie przychodzą ot, tak, lecz są wynikiem ciężkiej i cierpliwej pracy. Nie znaczy to wcale, że wszyscy, którzy się trudzą, mogą stworzyć równie ponadczasową muzykę jak Mozart lub dokonać tak ważnego odkrycia naukowego jak Newton, oznacza to jednak, że każdy z nas, jeśli się postara, może wyćwiczyć i znacznie poprawić swoją kreatywność.

Ilość podnosi jakość

Czy należycie do osób, które podczas burzy mózgów mają setki pomysłów, kojarzą różne rzeczy w zawrotnym tempie i wysuwają jedną propozycję za drugą? A może tak jak ja przedstawiacie tylko kilka propozycji i liczycie na to, że choć jedna z nich będzie wystarczająco dobra? Z badań wynika, że ta pierwsza strategia – prezentowanie wielu pomysłów – przynosi lepsze rezultaty.

Badania, jak ludzie radzą sobie podczas mierzących myślenie dywergencyjne testów na kreatywność, wykazały, że ci, którzy mają więcej pomysłów, mają też często więcej dobrych pomysłów. Brzmi to może jak

banał, warto się jednak zastanowić, co za tym idzie. Jeśli będziecie mieli wiele pomysłów, istnieje spora szansa, że któryś z nich okaże się dobry, nawet jeśli większość jest kiepska. Rzadko ktoś wpada na jeden lub dwa genialne pomysły, i na tym koniec.

Mnogość pomysłów oznacza dla większości z nas więcej pracy. Wytrwałość stojąca za kreatywnością nie jest doceniana, pokazują to choćby przykłady Mozarta i Newtona. Biorąc to pod uwagę, uznać należy, że aktywność fizyczna nie tylko jest dobra dla myślenia dywergencyjnego i konwergencyjnego, lecz także dodaje nam sił, by dalej pracować. Jeśli trening wzmocni was zarówno fizycznie, jak i mentalnie, będziecie mieli więcej sił, żeby dalej pracować, i więcej pomysłów – tak jak Haruki Murakami podczas okresów intensywnego pisania – a wtedy te dobre pomysły przyjdą wcześniej czy później.

TAK DZIAŁA KREATYWNOŚĆ

Nasza wiedza o tym, co się dzieje w mózgu, gdy jesteśmy kreatywni, szybko się rozwinęła i dzisiaj nie postrzega się już procesu twórczego jako „czarnej skrzynki”, o której działaniu nie mamy pojęcia. Zaczęliśmy rozumieć, dlaczego niektórzy ludzie są bardziej kreatywni niż inni. Naukowcy zajmujący się kreatywnością nie tylko zwrócili uwagę na te obszary mózgu, które odpowiadają za wyższe myślenie, takie jak płat czołowy, trop wydaje się bowiem prowadzić do części położonej głęboko w mózgu: do wzgórza (łac. *thalamus*).

Wzgórze przesiewa informacje

W waszym mózgu nieustannie przetwarzane są ogromne ilości informacji. To, co właśnie w tej chwili widzicie i słyszycie. Jak ułożone są wasze ręce

i nogi. Czy w pokoju jest zimno czy ciepło. Jak tlen wypełnia wasze płuca podczas oddychania i jak szybko bije serce. Takie informacje docierają do mózgu nieustannie przez całą dobę. Część z nich odbierana jest świadomie, część nie. Zazwyczaj nie myślicie o tym, jak oddychacie ani jak ułożone są wasze nogi, i dobrze, bo dzięki temu możecie normalnie funkcjonować. Jeśli odbieralibyście wszystkie te informacje świadomie, nie moglibyście skoncentrować się na niczym innym poza tymi wrażeniami.

Wzgórze to część mózgu, która działa jak swoisty filtr, żeby wasza świadomość nie utonęła w morzu informacji. Jest położone w mózgu jak piasta w kole rowerowym, gdzie promieniście zbiegają się wszystkie szprychy. To nie przypadek, że wzgórze zajmuje centralne miejsce. Z różnych części mózgu, choćby z ośrodków zmysłowych, spływają do niego informacje, a ono wybiera sygnały, które należy przepuścić do świadomości. Można je uznać za sekretarza, który decyduje, kto spotka się z szefem – czyli z korą mózgową i świadomością – a kogo można pominąć. Jeśli wzgórze źle pracuje, pojawia się ryzyko, że kora mózgowa zostanie przeciążona informacjami i nie będzie mogła normalnie funkcjonować. Jak u szefa, którego sekretarz nie potrafi niczego odrzucić i zapisuje wszystkie możliwe spotkania tak, że szef nie robi nic innego, tylko na nie biega.

Myślenie nieszablonowe

Uznaje się obecnie, że do takiego przeciążenia informacjami dochodzi w schizofrenii – gdy chory traci kontakt z rzeczywistością, doznaje urojeń i halucynacji wzrokowych i słuchowych. Wiele wskazuje na to, że mózg schizofrenika odbiera w jednym momencie zbyt wiele silnych bodźców i dlatego taka osoba ma trudności z okiełznaniem swojej wizji świata. Przeciążenie sprawia, że nieświadomość wytwarza alternatywny obraz

rzeczywistości. Schizofrenicy myślą czasem w sposób bardzo dziwaczny i wielokrotnie spotkałem pacjentów chorych na schizofrenię, którzy mieli tak nieprawdopodobne urojenia, że nie potrafiłbym podążać ich tokiem myślenia bez względu na to, jak bardzo bym się starał.

Medal ma jednak dwie strony. To, że wzgórze filtruje dużo informacji, niekoniecznie musi prowadzić do chorób psychicznych. Dzięki temu można mieć zaskakująco wiele skojarzeń i myśleć nieszablonowo. Jeśli do kory mózgowej i świadomości dociera wiele sygnałów, wzrasta szansa na to, że dana osoba będzie miała oryginalne pomysły i będzie patrzeć na rzeczy z perspektywy, z której nikt inny na nie nie spojrzał.

A jak to jest w waszym mózgu? Aby filtr we wzgórzu działał prawidłowo, potrzebna jest dopamina (tak, ma ona duże znaczenia także i w tym kontekście!). Nie może być jej ani za dużo, ani za mało, lecz w sam raz. Jeśli poziom dopaminy odbiega od normy, wzgórze nie przepuszcza odpowiedniej liczby sygnałów i może to prowadzić do przeciążenia informacjami, do czegoś, co może być zarówno negatywne, jak i pozytywne.

Innymi słowy, powinno to oznaczać, że zmiana poziomu dopaminy we wzgórzu łączy się zarówno ze zwiększeniem kreatywności, jak i z chorobą psychiczną. I wygląda na to, że tak właśnie jest. Dzięki badaniom szwedzkiego profesora Fredrika Ulléna z Instytutu Karolinska wiemy, że ludzie, którzy osiągają szczególnie dobre wyniki w testach mierzących myślenie dywergencyjne, mają we wzgórzu mniej receptorów dopaminy, a to oznacza, że dopamina nie działa u nich prawidłowo. Uznaje się, że z tego powodu wzgórze przepuszcza więcej sygnałów i rosną szanse na myślenie kreatywne.

Co ciekawe, to samo co u osób z dobrymi wynikami w testach na kreatywność zaobserwowano także u schizofreników – wydaje się, że oni

również mają mniej receptorów dopaminy we wzgórzu, lecz u nich zamiast przypływów kreatywności powoduje to psychozy. Co więc decyduje o tym, że ktoś jest chory psychicznie, a ktoś inny jest geniuszem? Nie wiemy tego na pewno, może jednak być tak, że jeśli mózg człowieka poza tym funkcjonuje prawidłowo, nadmierny przepływ informacji staje się atutem, a nie obciążeniem. Mózg jest wystarczająco silny, żeby poradzić sobie z obciążającym go nadmiarem informacji i nie ma potrzeby tworzenia alternatywnych rzeczywistości. Człowiek jest za to pomysłowy i twórczy i potrafi myśleć nieszablonowo, nie mając przy tym psychozy. Jeśli jednak czyjś mózg działa kiepsko, nie potrafi poradzić sobie z tymi wszystkimi informacjami, taka osoba popada w psychozę i traci poczucie rzeczywistości.

W przypadku mózgu rzadko mamy do czynienia z czarno-białymi sytuacjami, w których ktoś ma jakąś cechę albo jej nie ma. Najczęściej obracamy się w szarej strefie, gdzie dana cecha przejawia się w różnym natężeniu. Nie jest tak, że wszyscy, przez których wzgórze przepływa strumień informacji, albo stają się bardzo kreatywni, albo popadają w psychozę. Między kreatywnością a chorobą psychiczną rozciąga się duża szara strefa i niektóre osoby mogą plasować się gdzieś pomiędzy. Przez ich wzgórza przepływa prawdopodobnie duży potok informacji, a ich mózg balansuje na skraju tego, co jest w stanie przetworzyć. W pewnych okresach życia mają symptomy świadczące o tym, że są bliscy psychozie, w innych jednak, gdy ich mózg działa prawidłowo, mogą tworzyć rzeczy, o których my możemy tylko pomarzyć.

Szaleństwo od geniuszu dzieli tylko krok

W historii mieliśmy mnóstwo przykładów na to, że kreatywność jest blisko spokrewniona z szaleństwem. Dwa najbardziej znane to malarz Vincent van Gogh oraz filozof i pisarz Friedrich Nietzsche – obaj byli niezwykle twórczy, a zarazem przez część życia chorzy psychicznie. Współczesnym przykładem jest noblista John Nash, poważnie chory psychicznie, a zarazem niezwykle zdolny i kreatywny. Sportretowany w nagrodzonym Oscarem filmie *Piękny umysł* (grał go Russell Crowe), był jednym z czołowych matematyków świata, lecz cierpiał na schizofrenię. Słyszał głosy i miał urojenia psychotyczne, że jest prześladowany i narażony na działania konspiracyjne. Sam mówił, że to zarazem jego atut, jak i przekleństwo. „Nie wpadłbym na tak dobre koncepcje naukowe, gdybym myślał normalnie", skomentował swoje wyjątkowe zdolności.

Wiele bardzo kreatywnych osób nie jest dotkniętych chorobą psychiczną, jednak w ich rodzinach były osoby chore psychicznie. Jeden z największych geniuszy wszech czasów Albert Einstein miał syna cierpiącego na schizofrenię. Genialny Bertrand Russell, filozof, pisarz i polityk, miał wielu krewnych chorych na schizofrenię. Brat Davida Bowiego, jednego z największych artystów XX wieku, był schizofrenikiem.

Możliwe wytłumaczenie jest takie, że zarówno u geniuszy, jak i u ich dotkniętych chorobą krewnych przepływ informacji przez wzgórze był większy niż normalnie, jednak mózgi niektórych z nich potrafiły je przetworzyć i czerpać z nich korzyści. Dzięki temu stali się twórczymi geniuszami, podczas gdy ich krewni, których mózgi nie były w stanie tego zrobić, zapadli na chorobę psychiczną.

Dopracujcie przepływ pomysłów i zdolność ich przetwarzania

Wydaje się, że płat czołowy jest ważny również dlatego, abyśmy mogli skanalizować przepływ pomysłów przez wzgórze i coś z nimi zrobić. Jak już wiecie, trening wzmacnia płat czołowy, bo otrzymuje on na krótszą metę więcej krwi i dlatego może lepiej działać, w dalszej perspektywie natomiast jego działanie poprawia się dzięki innym mechanizmom, o których czytaliście w rozdziale *Lepsza koncentracja*. Prawdopodobnie oznacza to, że aktywność fizyczna poprawia nasze uwarunkowania do sięgania do tego strumienia pomysłów i wykorzystywania zaczerpniętych pomysłów w sposób konstruktywny.

Poza tym ruch wpływa nie tylko na naszą zdolność radzenia sobie z potokiem pomysłów, lecz prawdopodobnie także na sam potok pomysłów. Nie wiemy jeszcze, jakie mechanizmy tym rządzą, możliwe jednak, że trening wpływa na poziom dopaminy, która jest ważna dla „filtru” we wzgórzu. Jeśli chodzi o dopaminę, nie można powiedzieć, że im jej więcej – bądź mniej – tym lepiej. Układy w mózgu są niezwykle skomplikowane i przedstawianie ich w taki sposób, że czegoś jest za dużo lub za mało, to często zbyt duże uproszczenie. Zamiast tego powinno się mówić o lepiej lub gorzej skoordynowanym systemie, a wszystko wskazuje na to, że aktywność fizyczna reguluje produkcję dopaminy i wpływa na to, jak się czujecie, oraz na to, ile informacji przepuszcza wasze wzgórze – a tym samym jak bardzo jesteście pomysłowi.

Wszyscy rodzimy się z mniej lub bardziej rozwiniętym podstawowym talentem twórczym i nie jesteśmy w stanie tego zmienić. Jednak to, co później z nim zrobimy, zależy już tylko od nas. Oczywiście jest wiele różnych rzeczy, które mają znaczenie dla naszej kreatywności, prawda jest jednak taka, że najważniejsza jest aktywność fizyczna. Utknęliście w pracy

na jakimś problemie? Nie możecie wymyślić czegoś naprawdę dobrego do książki, którą chcecie napisać, lub koncepcji przedsiębiorstwa, które chcecie założyć? Wyjdźcie na dwór i pobiegajcie! Jeśli ruch może zdziałać cuda w przypadku Harukiego Murakamiego i tak dobrze robił Beethovenowi, to dlaczego nie miałby pomóc wam i mnie!

Utknęliście w pracy na jakimś problemie?
Nie możecie wymyślić czegoś naprawdę dobrego do książki, którą chcecie napisać, lub koncepcji przedsiębiorstwa, które chcecie założyć?
Wyjdźcie na dwór i pobiegajcie!

DAWKA RUCHU NA ZWIĘKSZENIE KREATYWNOŚCI

Najlepiej biegać albo być aktywnym w inny sposób na takim samym poziomie. Nawet chodzenie daje efekty, choć nie aż tak duże.

Biegajcie przez minimum 20–30 minut. Po biegu będziecie odczuwali wpływ na kreatywność przez około dwie godziny.

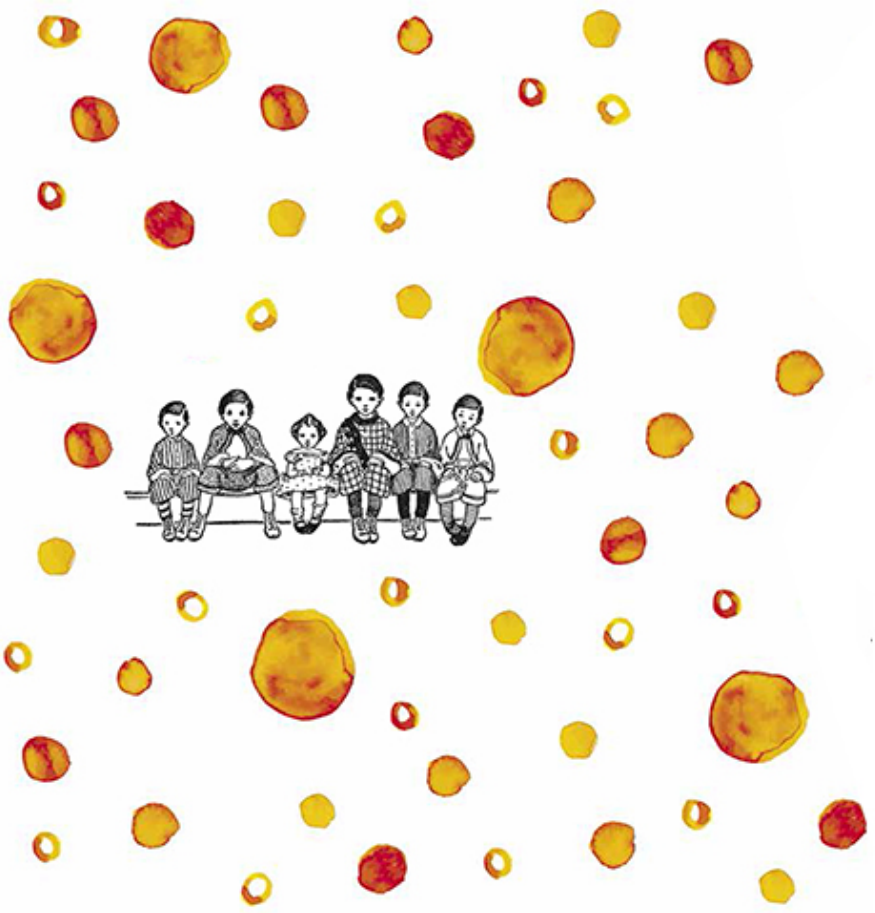
Nie katujcie się, bo przez wiele godzin po zbyt intensywnym biegu wasza kreatywność będzie mniejsza (choć nie na zawsze).

Postarajcie się utrzymywać dobrą formę, wtedy wpływ ruchu na kreatywność będzie największy.

Trening sprawia, że zwiększa się przede wszystkim zdolność brainstormingu, stopień poprawy może się jednak różnić w zależności od osoby.

---

1 Haruki Murakami, *O czym mówię, kiedy mówię o bieganiu*, przeł. Jędrzej Polak, Muza, Warszawa 2010.



7. ROSNĄCY MÓZG

Dzieci, żeby wykorzystać swój potencjał, muszą być aktywne.
CATHERINE DAVIS

W **GRUDNIU 2013 ROKU** zaprezentowano wyniki testu PISA, który służy do mierzenia u piętnastolatków poziomu umiejętności nabytych w szkole i bywa wykorzystywany do porównywania, jak uczniowie w różnych krajach radzą sobie z nauką. Wynik okazał się dla Szwedów prawdziwym szokiem. Szwedzcy uczniowie uplasowali się nie tylko lata świetlne za takimi krajami, jak Korea Południowa, Singapur czy Hongkong, zajmującymi czołowe miejsca w rankingu. Osiągnęli też wyniki poniżej średniej państw OECD, a ponadto byli najgorsi wśród uczniów krajów nordyckich. Szczególnie słabo wypadli, jeśli chodzi o matematykę, czytanie ze zrozumieniem i rozumowanie w naukach przyrodniczych. Najgorsze było jednak to, że zapaść zdawała się wciąż pogłębiać. Szwecja była krajem, który zanotował największy spadek w rankingu.

Rozpętała się gorąca dyskusja i padało wiele pomysłów, co zrobić, żeby odwrócić ten proces. Być może debata nie powinna jednak dotyczyć metod pedagogicznych i liczebności klas, ale bardziej tego, co niesamowicie, jak wykazują badania, oddziałuje na pamięć i zdolność uczenia się u dzieci – aktywności fizycznej. Dzisiaj uczniowie nie ruszają się bowiem wystarczająco dużo.

Nie tylko to, co się dzieje, gdy siedzi się w szkolnej ławce, ma wpływ na zdolność uczenia się. Badania wyraźnie pokazują, że ruch poprawia zdolność uczenia się u dzieci i młodzieży. Na zajęciach wychowania fizycznego chodzi więc o wiele więcej niż tylko o to, co się dzieje na boisku lub na sali gimnastycznej – a już na pewno nie o to, by wyłonić najlepszą drużynę czy żeby dzieci osiągały lepsze wyniki w konkretnej

dyscyplinie. WF ma poprawić uwarunkowania dzieci do uczenia się matematyki i szwedzkiego.

WIĘCEJ WF-U – LEPSZE OCENY Z MATEMATYKI

Najbardziej przekonujący dowód na to, iż aktywność fizyczna sprawia, że dzieci osiągają lepsze rezultaty z przedmiotów teoretycznych, pochodzi nie z któregoś z amerykańskich uniwersytetów należących do Ivy League, lecz ze wsi Bunkeflo w Skanii na południu Szwecji, gdzie dwie klasy w szkole podstawowej codziennie miały lekcje WF-u. Dla porównania, trzecia klasa z tej samej szkoły miała WF tylko dwa razy w tygodniu, co jest normą dla uczniów szwedzkich podstawówek.

Poza liczbą zajęć sportowych klasy były porównywalne. Dzieci mieszkały na tym samym obszarze i uczyły się tych samych przedmiotów. Co się więc stało? Najpierw ci, którzy ćwiczyli codziennie, zaczęli dostawać lepsze oceny z WF-u, co raczej nikogo nie zaskoczyło. Nie spodziewano się jednak, że będą mieli też lepsze oceny z matematyki, szwedzkiego i angielskiego bez dodatkowych zajęć z tych przedmiotów. Efekt był zauważalny jeszcze po wielu latach. Mimo że dzieci miały dodatkowy WF tylko na początku podstawówki, wiele z tych, które uprawiały sport codziennie, bez najmniejszych problemów ukończyło wszystkie dziewięć klas. Szczególnie wyraźnie widać to było w przypadku chłopców. Zwykle widać różnicę w wynikach osiąganych w szkole przez dziewczynki i chłopców – dziewczynki mają zazwyczaj wyższe oceny. Wśród dzieci, które każdego dnia miały lekcje wychowania fizycznego, w zasadzie się to wyrównało. Nie udało się tego osiągnąć żadną inną metodą.

Taką zależność zaobserwowano nie tylko w Skanii. Amerykańscy naukowcy przebadali ponad 250 dzieci w wieku szkolnym z trzeciej i piątej klasy. Aby sprawdzić, jaka jest ich kondycja fizyczna, zbadano ich wytrzymałość, siłę mięśni i gibkość. Sprawdzono jednocześnie, jakie wyniki osiągają w szkole. Także i tutaj rezultat nie pozostawiał wątpliwości: dzieci w dobrej kondycji fizycznej okazały się lepsze z matematyki i czytania ze zrozumieniem. Im lepsza była ich forma, tym lepsze osiągały wyniki. Zaobserwowano też tendencję odwrotną: im bardziej otyłe było dziecko, tym miało gorsze wyniki w szkolnych testach. Nieco stereotypowe wyobrażenie, że otyłe dzieci mają tęgą głowę do nauki, a dzieci aktywne fizycznie to mało bystre wysportowane matołki, jest z gruntu fałszywe.

Wyciąganie wniosków na podstawie rezultatów osiągniętych przez 250 dzieci i uczniów kilku klas ze szkoły w Skanii brzmi niepoważnie? W stanie Nebraska przebadano blisko 12 000 uczniów i zaobserwowano, że te mające dobrą kondycję osiągają lepsze rezultaty na sprawdzianach z matematyki i angielskiego niż dzieci mniej sprawne fizycznie. Nadwaga, będąca dużym problemem w Stanach Zjednoczonych, okazała się bez znaczenia. Otyłe dzieci nie miały ani lepszych, ani gorszych ocen ze sprawdzianów niż dzieci, których waga była w normie.

Jak to się dzieje, że dzieci uprawiające sport są lepsze z matematyki i języków? Jak czytaliście w rozdziale poświęconym pamięci, aktywność fizyczna prowadzi do tego, że hipokamp – ośrodek pamięci, istotny również, jeśli chodzi o panowanie nad uczuciami – rośnie u dorosłych, którzy się ruszają. To samo dotyczy dzieci. Kiedy wykonano rezonans magnetyczny mózgów dziesięciolatków, okazało się, że dzieci z lepszą kondycją mają większe hipokampy! Ta różnica przekłada się na to, że dzieci w lepszej formie fizycznej osiągają lepsze wyniki w testach pamięci.

Dobra kondycja to zarówno większe hipokampy, jak i lepsze wyniki w testach pamięci.

Przy okazji zaobserwowano coś niezwykle interesującego: im bardziej skomplikowany test, tym większe różnice między dziećmi z dobrą i złą kondycją. W prostszych testach pamięci różnice nie były aż tak wyraźne.

> *U dziewięciolatków aktywnych fizycznie przez 20 minut nastąpiła wyraźna poprawa czytania ze zrozumieniem. Już nawet jeden krótki trening wpływa pozytywnie na predyspozycje dzieci w szkole!*

Już jeden trening przynosi efekty

Tak jak trening ma bezpośrednie przełożenie na mózg osoby dorosłej, tak samo wzmacnia mózg dziecka. Dziewięciolatki aktywne fizycznie przez 20 minut poprawiły się wyraźnie w czytaniu ze zrozumieniem. Nawet jeden krótki trening wpłynął pozytywnie na predyspozycje dzieci w szkole! Nie potrafimy powiedzieć, z czego dokładnie to wynika, jednak poprawa uwagi z pewnością nie jest tu bez znaczenia – wiemy bowiem, że zdolność koncentracji od razu poprawia się u dzieci, które się ruszały. Na zdrowy rozum powinno to mieć też znaczenie przy czytaniu ze zrozumieniem.

W ten sam sposób, w jaki zbadano, jak niewiele ruchu potrzeba, by poprawiła się kondycja u dorosłych, zbadano też, jak niewiele ruchu trzeba, by poprawiła się koncentracja u dzieci. Wyniki są zdumiewające! Po 12 minutach biegu u dziesięciolatków poprawiła się zdolność czytania ze zrozumieniem zwana percepcją wizualną. Efekt ten utrzymywał się przez godzinę. Już bardzo niewiele, bo 4 minuty (właśnie tak, nie ma tu błędu!)

aktywności mogą poprawić zdolność koncentracji i uwagę i sprawić, że dziesięciolatki nie będą się rozpraszały.

Nie tylko percepcja i pamięć były lepsze u dzieci, które się ruszały. Wiemy, że u aktywnych fizycznie dzieci i młodzieży między 4. a 18. rokiem życia poprawiały się właściwie wszystkie zdolności kognitywne: podzielność uwagi, pamięć robocza i percepcja. W szkole odnotowano podniesienie predyspozycji matematycznych, czytania ze zrozumieniem i rozwiązywania problemów. Podobnie było ze zdolnością podejmowania decyzji – nazywa się ją kontrolą wykonawczą.

Kontrola wykonawcza brzmi jak coś, czego potrzebują prezesi firm, jednak także dzieci muszą podejmować decyzje i przejmować inicjatywę, planować, organizować i kierować swoją uwagę na to, co w danej chwili robią, mimo że coś je rozprasza, na przykład telefon komórkowy. Muszą również umieć powstrzymywać się przed podążaniem za każdym impulsem. Nie jest więc bezzasadne stwierdzenie, że kontrola wykonawcza potrzebna jest też po to, by lepiej radzić sobie w szkole.

Mniej zestresowane dzieci

W przypadku dzieci aktywność fizyczna wpływa nie tylko na to, że lepiej się uczą w szkole i mają większą kontrolę wykonawczą. Są też mniej podatne na stres. W Finlandii zbadano, jak 258 dzieci z drugiej klasy reaguje w stresowych sytuacjach i czy istnieje związek między odczuwaniem stresu a stopniem aktywności fizycznej. Pytanie dziewięciolatków, jak dużo się ruszają, nie da szczególnie wiarygodnych danych, dlatego dzieci dostały liczniki kroków. Podatność na stres oceniono na podstawie testów, odtwarzając sytuacje stresowe z dnia codziennego. Dzieci miały na przykład policzyć coś w określonym czasie lub

przygotować prezentację, co jest równie stresujące zarówno dla nich, jak i dla dorosłych.

Związek był bezsprzeczny. Dzieci, które robiły więcej kroków każdego dnia, lepiej znosiły stres. Okazało się, że gdy w warunkach stresu mają coś policzyć lub zrobić prezentację, nie tylko są spokojniejsze, lecz także poziom hormonu stresu – kortyzolu – nie wzrasta u nich tak bardzo mocno jak u dzieci prowadzących bardziej siedzący tryb życia. Jeśli coś może być jednoznacznym dowodem na to, że aktywne dzieci nie reagują aż tak silnie na stres, to właśnie to badanie.

Doskonale rozumiem, że czytając o tych wynikach, możecie mieć wyrzuty sumienia, jeśli wasze dziecko nie jest w najmniejszym stopniu zainteresowane lekcjami WF-u i uprawianiem sportu i spędza czas przyklejone do komputera. Jak zachęcić dzieci do aktywności fizycznej? Na dobry początek warto pozwolić im samodzielnie wybrać to, co chcą robić. Amerykańscy naukowcy zaprosili dzieci z nadwagą z klas 1–6, w ogóle nie zainteresowane WF-em ani ruchem w czasie wolnym, aby spotykały się po szkole na zajęciach sportowych. By zdopingować dzieci, zaproponowano im, żeby same wybrały rodzaj aktywności – mogły robić, co się im żywnie podobało, byle tylko coś robiły. Niektóre biegały, inne skakały na skakance lub grały w piłkę. Okazało się, że dzieci podciągnęły się w matematyce, choć nie miały korepetycji! Im bardziej były aktywne fizycznie, tym lepsze osiągały wyniki z tego przedmiotu, wcale się go więcej nie ucząc. Rezultaty przyniosło już 20 minut ruchu, jednak najlepsze efekty zanotowano u dzieci, które były aktywne jednorazowo minimum 40 minut i zdecydowanie podniosło się u nich tętno, najlepiej do 150.

Pozytywne efekty nie ograniczają się do większych umiejętności matematycznych. Części nie lubiących sportu dzieci z nadwagą – które udało się jednak zmotywować do ruchu – zrobiono rezonans magnetyczny.

Okazało się, że wzrosła u nich aktywność w korze przedczołowej – tej tuż za czołem – która jest kluczowa dla myślenia abstrakcyjnego, koncentracji i planowania. Naukowcy przeprowadzający badanie podsumowali to w sposób o wiele lepszy niż prezentowanie cyfr czy tabel: „Aby dzieci mogły zrealizować swój potencjał, muszą być aktywne”.

Na krótszą i na dłuższą metę

Dokładając kawałek po kawałku do tej układanki, widzimy wyraźnie, jak fantastyczne rezultaty dla mózgu dzieci przynosi ruch – na krótszą i na dłuższą metę. Już jeden trening usprawnia percepcję i poprawia zdolność koncentracji i czytania ze zrozumieniem. Efekt ten utrzymuje się od jednej do kilku godzin, później zdolność koncentracji maleje. Dokładnie tak samo jak u dorosłych, w dłuższej perspektywie dzieciom naprawdę duże korzyści przynosi regularna aktywność fizyczna przez kilka miesięcy. I tak samo jak u dorosłych to, jakiego jest rodzaju, ma niewielkie znaczenie. Wydaje się, że bieganie, zabawa, gra w tenisa czy piłkę nożną przynoszą takie same pozytywne efekty. Liczy się tylko to, żeby tętno przyspieszyło, samo to, że dzieci się ruszają, a nie to, co robią, gdy są aktywne fizycznie.

Czy „z perspektywy mózgu” powinno się dołożyć wszelkich starań, by zachęcić dzieci do ruchu, gdy są w określonym wieku? Nie wiemy tego dokładnie, bardzo wiele wskazuje jednak na to, że dzieci z klas 1–6 dzięki aktywności fizycznej osiągają najlepsze rezultaty.

Treningi wzmacniają u dzieci różne części mózgu

Aktywność fizyczna wzmacnia mózg u osoby dorosłej, tak samo jest u dzieci – wiemy, że mózg nie tylko zmienia się pod wpływem ruchu, umiemy nawet powiedzieć, co się w nim dzieje.

W mózgu wyróżnia się istotę szarą i białą. Istota szara tworzy zewnętrzną część mózgu, zwaną korą mózgową. Ma ona kilka milimetrów grubości i nie jest wcale szara, ale różowawa, co wynika z tego, że naczynia krwionośne zaopatrują mózg w krew. Uczestniczy ona w wykonywaniu zaawansowanych zadań. To tu rozpatrywane są informacje i magazynowane wspomnienia. Wniosek, że to w niej odbywa się cała ta „magia", wynika z ilości energii, którą pochłania. Mimo że stanowi zaledwie około 40 procent mózgu, przypada na nią ponad 90 procent zużywanej przez ten organ energii.

Istota biała znajduje się pod istotą szarą i przekazuje informacje między różnymi częściami mózgu. Składa się z długich włókien (tak zwanych aksonów lub inaczej neurytów) wychodzących z komórek mózgowych, dzięki którym komunikują się one ze sobą. Istotę białą można postrzegać jako łącza, którymi biegną sygnały między różnymi komputerami, gdzie istota szara to komputery. Biały kolor bierze się stąd, że włókna są „izolowane" substancją (mieliną) o dużej zawartości tłuszczu, poprawiającą przekazywanie sygnałów między komórkami.

Zarówno istota szara, jak i biała są ważne dla naszego funkcjonowania. Wprawdzie istota szara odwala większą część „brudnej roboty", gdyby jednak zabrakło efektywnych połączeń i informacje nie byłyby przekazywane, mózg nie działałby prawidłowo. Nie jest to dziwniejsze niż to, że komputer działa tylko wtedy, gdy jego części są prawidłowo połączone.

Która substancja zmienia się u dzieci, jeśli są aktywne fizycznie – szara czy biała? Obie! Przyrost istoty szarej odkryto najpierw w hipokampie, który do niej przynależy, później jednak okazało się, że aktywność fizyczna wzmacnia także istotę białą. U dzieci, które regularnie zażywają ruchu, zmienia się ona i staje – tak samo jak istota szara – grubsza i bardziej

zwarta. Prawdopodobnie oznacza to, że działa bardziej efektywnie. W języku naukowym mówi się o tym, że poprawia się zintegrowanie istoty białej.

Posługując się metaforą – istoty białej jako łącza między komputerami – wydaje się, że przekaz informacji przebiega sprawniej u dzieci aktywnych fizycznie. Informacje między częściami mózgu są u nich przekazywane efektywniej i w konsekwencji cały mózg spisuje się lepiej.

Nie ma najmniejszych wątpliwości, że istota szara jest ważna dla naszych zdolności poznawczych, wydaje się jednak, że tak samo jest z istotą białą. Można ją powiązać z wynikami osiąganymi w szkole. Kiedy za pomocą niezwykle zaawansowanej technologii medycznej – obrazowania tensora dyfuzji DTI (ang. *diffusion tensor imaging*) – przebadano mózgi dzieci z początkowych klas szkoły podstawowej, okazało się, że struktura istoty białej w prawej półkuli ma związek ze zdolnościami matematycznymi. Trudno stwierdzić na sto procent, czy wzmocnienie istoty białej sprawia, że dzieci z lepszą kondycją osiągają lepsze wyniki w szkole, istnieją jednak przesłanki, by przyjąć takie założenie.

Co ciekawe, pozytywny wpływ aktywności fizycznej na istotę białą – system okablowania mózgu – można zaobserwować nie tylko u dzieci. Wydaje się, że ruch i trening wzmacniają istotę białą niezależnie od tego, ile ktoś ma lat. U starszych widać bliski związek między istotą białą a tym, czy dana osoba jest aktywna fizycznie. Największy wpływ na istotę białą ma nie intensywny trening, lecz codzienna porcja ruchu i unikanie siedzącego trybu życia. Nie trzeba biegać w maratonach.

Na stojąco myśli się lepiej

Ostatnio modne są biurka, przy których się stoi. Wielu ludzi decyduje się na nie zapewne dlatego, że nawet pracując, mogą spalić kilka dodatkowych kalorii. Prawdą jest, że więcej energii zużywacie, stojąc, a nie siedząc – prawie dwa razy więcej – jednak większe zużycie kalorii jest niczym w porównaniu z tym, co się dzieje w waszym mózgu. Największą korzyścią ze stania – niezależnie od tego, czy stoi się w szkole, czy w pracy – jest bowiem to, że mózg lepiej działa.

Kiedy za pomocą testów kompetencji poznawczych zmierzono zdolności poznawcze siódmoklasistów, okazało się, że odkąd wprowadzono w szkole blaty do pracy na stojąco, są bardziej skoncentrowani, mają lepszą pamięć roboczą i większą kontrolę wykonawczą. Testy mierzyły cechy istotne przy osiąganiu dobrych wyników w szkole, choćby z czytania ze zrozumieniem, zapamiętywania faktów i wielostopniowego rozwiązywania problemów. Różnice były znaczące: wyniki testów były wyższe średnio o 10 procent.

Naukowcy nie zadowolili się oczywiście samymi testami kompetencji poznawczych, ale obrazowali ich mózgi rezonansem magnetycznym. Przypuszczam, że zaczynacie rozpoznawać już pewien wzór w tego typu badaniach: najpierw testy na kompetencje poznawcze, potem badanie funkcjonowania mózgu rezonansem magnetycznym. Zapewne nawet ich wynik wyda wam się znajomy: u dzieci, które przed badaniem uczyły się na stojąco, wzrosła aktywność w płacie czołowym, tak samo jak w obszarach ważnych dla pamięci roboczej i koncentracji.

U dzieci pracujących na stojąco w szkole zauważono taki sam efekt – zwiększoną aktywność w płacie czołowym, lepszą pamięć roboczą i zdolność koncentracji. Coś takiego zaobserwowano zarówno u dorosłych, jak i u dzieci, które wcześniej biegały, spacerowały lub były w jakiś inny

sposób aktywne fizycznie. Wniosek jest prosty: lepiej myśli nam się na stojąco! W szkole zaobserwowano, że dzieci pracujące na stojąco lepiej się koncentrują i szybciej uczą nowych rzeczy.

BYSTRE WYSPORTOWANE MATOŁKI

Jeszcze kilka lat temu niewielu sądziło, że aktywność fizyczna może w tak fantastyczny sposób zmieniać mózg dzieci i dorosłych. Dzięki treningom czujecie się lepiej, jesteście mniej podatni na stres, macie lepszą pamięć i jesteście bardziej kreatywni i skoncentrowani. Zdolności takie jak te nazywamy kognitywnymi – czyli poznawczymi – a wspólną miarą wszystkich waszych zdolności poznawczych jest inteligencja. Jeśli zdolności kognitywne poprawiają się dzięki temu, że się ruszamy, trening powinien prowadzić do wzrostu IQ. Czy naprawdę tak jest? Czy trening może sprawić, że będziemy bardziej inteligentni? To przecież zbyt piękne, by mogło być prawdziwe.

Już w latach sześćdziesiątych XX wieku naukowcy próbowali odpowiedzieć na pytanie, czy treningi mogą podwyższyć nasze IQ, okazało się jednak, że łatwiej to powiedzieć, niż zrobić. Problem polega na tym, że nie wiadomo, co było pierwsze: jajko czy kura. Nawet jeśli się okaże, że ci, którzy mają dobrą kondycję, mają też wysokie IQ, nie będziemy wiedzieli, czy to, że są mądrzejsi, sprawiła aktywność fizyczna, czy osoby z wysokim IQ lubią się ruszać.

Decydujące dla rozwiązania tej zagadki okazały się dane zebrane u ponad miliona szwedzkich mężczyzn. Badania przed komisją wojskową były w Szwecji obowiązkowe dla wszystkich osiemnastolatków. W ciągu jednego intensywnego dnia przeprowadzano liczne testy. Sprawdzano między innymi kondycję na rowerze stacjonarnym, na którym przez cały

czas obciążenie wzrastało, i chodziło o to, by jechać najdłużej, jak tylko można. Mogę zaświadczyć, że było to niewyobrażalnie męczące, i pamiętam, że po zejściu z rowerku ledwie trzymałem się na nogach. Po jeździe na rowerze mierzono siłę mięśni, a później dokonywano oceny psychologicznej. Badania kończyły się testem oceniającym IQ.

Przez 26 lat testy przeszło 1,2 miliona osiemnastolatków. Kiedy niedawno zestawiono wyniki, zauważono bardzo wyraźny związek: młodzi mężczyźni z dobrą kondycją byli mądrzejsi. Ci, którzy osiągnęli dobre wyniki w testach kondycyjnych, osiągali w testach IQ lepsze wyniki niż ci z kiepską kondycją.

Czy trening czyni nas inteligentnymi?

Czy to naprawdę trening i dobra kondycja sprawiły, że młodzi mężczyźni byli bystrzejsi? Może ci bystrzejsi trenowali więcej niż pozostali? By to sprawdzić, naukowcy skoncentrowali się na bliźniakach jednojajowych. Pewna rzecz w dużym stopniu odpowiada za wasze IQ, a jest to IQ waszych rodziców, poziom inteligencji jest bowiem dziedziczny. Bliźniaki jednojajowe mają w zasadzie identyczne geny, a do tego przeważnie razem dorastają. Kiedy przechodzą testy na inteligencję, wyniki są zazwyczaj zbliżone. Wśród przeszło miliona młodych mężczyzn, którzy stanęli przed komisją wojskową, były 1432 pary bliźniaków jednojajowych. W niektórych parach jeden z bliźniaków miał dobrą kondycję, a drugi słabą. Jako bliźniaki jednojajowe powinni mieć mniej więcej zbliżony poziom IQ, lecz wcale tak nie było. Bliźniak z dobrą kondycją miał na ogół lepsze wyniki w testach oceniających IQ niż jego brat będący w gorszej kondycji. Wytrzymałość wiąże się więc z wyższym IQ także wśród par bliźniaków.

Wszystko wskazuje na to, że jeśli jesteśmy aktywni fizycznie, jesteśmy też mądrzejsi! Bez wątpienia warto się nad tym zastanowić, bo właśnie dobrą kondycję – a nie siłę – możemy powiązać z lepszymi wynikami w testach oceniających IQ. Ci, którzy byli tylko silni, nie mieli lepszych wyników.

Testy IQ mierzą wiele różnych typów inteligencji, takich jak rozumienie słów, myślenie matematyczne i logiczne oraz zdolność postrzegania figur trójwymiarowych. Okazało się, że dobre wyniki w tych trzech dziedzinach – i w każdej z osobna – wiążą się z dobrą kondycją. Najsilniejszy jest związek między wytrzymałością a wysokimi wynikami w testach na logiczne myślenie i rozumienie znaczenia słów.

Wiemy obecnie, że dla logicznego myślenia i rozumienia znaczenia słów szczególnie istotne są dwie części mózgu – hipokamp i płat czołowy. To, że zaobserwowano wyjątkowo silny związek właśnie na podstawie testów sprawdzających właśnie te zdolności, pokrywa się z tym, co można było zaobserwować – że być może ruch najsilniej oddziałuje na hipokamp i płat czołowy.

Wszystko wskazuje na to, że jeśli jesteśmy aktywni fizycznie, jesteśmy też mądrzejsi!

Wyższa płaca i mniejsza depresja

Informacje o młodych mężczyznach stających przed komisją wojskową okazały się dla badaczy istną żyłą złota, dzięki nim bowiem mogli odkryć mnóstwo fascynujących związków. Udało się na przykład zaobserwować, że dobra kondycja, gdy ma się lat 18, przynosi efekty przez wiele kolejnych dziesięcioleci. Ci, którzy mieli dobrą kondycję w tym wieku, później (około

40. roku życia) mieli wyższe wykształcenie i lepiej płatną pracę oraz rzadziej dotykała ich depresja. Poza tym wydaje się, że ryzyko ciężkiej depresji było u nich mniejsze, ponieważ mniejsza część z nich popełniła w późniejszym życiu samobójstwo lub tego próbowała. Jakby tego było mało, u tych, którzy mieli dobrą kondycję w wieku 18 lat, występuje mniejsze ryzyko zachorowania w późniejszym życiu na epilepsję i demencję.

Przemilczę jednak, czy to wszystko tylko dzięki dobrej kondycji w młodzieńczym wieku. Bardziej prawdopodobne jest to, że ci, którzy mają dobrą kondycję w wieku lat 18, utrzymują ją także w wieku 30 i 40 lat.

Dlaczego tak trudno nam przyjąć to do wiadomości?

Poświęcam dużo czasu na czytanie artykułów naukowych, lecz gdy natykam się na omówienie podobnych badań, czuję się wręcz uodporniony na prezentowane w nich wnioski. Nie przyjmuję ich. Wydaje mi się to zbyt piękne, by mogło być prawdziwe: kwadrans zabawy każdego dnia wystarcza, żeby dzieci miały lepsze wyniki w czytaniu ze zrozumieniem i matematyce, nie musząc się przy tym więcej uczyć?!

Jeśli jesteście tego samego zdania, najlepiej zatrzymajcie się na chwilę i zastanówcie nad tym, co przeczytaliście. Pomyślcie, co to właściwie oznacza. Jeśli pozwolicie temu wybrzmieć, okaże się, że to niepojęte, iż ruszając się, dzieci nie tylko są lepsze w szkole, lecz także ich mózgi lepiej działają. Wydaje wam się niewiarygodne, że ruch sprawia, iż dorośli i dzieci są bystrzejsi? Tak właśnie jest! To bezsprzecznie dobry powód, żeby zachęcać dzieci do odłożenia tabletów i telefonów i skłonić, by trochę się poruszały – bo któż by nie chciał, aby jego dziecko było mądrzejsze i miało lepiej funkcjonujący mózg?

Zdziwiliście się, czytając o wynikach badań, które przedstawiłem w tym rozdziale? Ja też. Zdziwiłem się tak bardzo, że niektóre z tych artykułów musiałem przeczytać kilkakrotnie, żeby się upewnić, że dobrze je zrozumiałem. Bez wątpienia można zadać pytanie, dlaczego nie wszyscy o tych wynikach wiedzą.

Prawdopodobnie chodzi o pieniądze – tak samo jak w wypadku badań nad wpływem ruchu na depresję. Jeśli jakieś lekarstwo – albo w tym wypadku suplement diety – działałoby w taki sam sposób, reklamowano by je z oszałamiającą intensywnością i na pewno byście o nim usłyszeli. To nie tylko dziwne, ale też szkoda, że nie wszyscy wiedzą, iż ruch wpływa w taki sposób na mózgi dzieci, a w gruncie rzeczy także na mózgi dorosłych. W przeciwieństwie do leków, suplementów, gier komputerowych i metod treningu kognitywnego aktywność fizyczna, taka jak zabawa, spacery czy bieganie, jest za darmo. Co więcej, nasz organizm doświadcza w jej trakcie wielu pozytywnych skutków, których nie zapewni nam żaden suplement diety na świecie.

Może to, że trening sprawia, iż dorośli i dzieci są bystrzejsi, brzmi niewiarygodnie, ale tak właśnie jest! Bez wątpienia to dobry powód, żeby zachęcać dzieci do odłożenia tabletów i telefonów i skłonić to tego, by były aktywne fizycznie – któż by nie chciał, żeby jego dziecko było mądrzejsze i miało lepiej funkcjonujący mózg?

DAWKA TRENINGU DLA DZIECI I MŁODZIEŻY

Wydaje się, że na mózg szczególnie dobrze wpływa znaczne przyspieszenie tętna – najlepiej do 150.

Chodzi przede wszystkim o intensywność. Aktywność fizyczna nie musi oznaczać regularnych treningów, równie dobrze może to być zabawa. Tak samo jak u dorosłych, nie liczy się, co dziecko robi, ważne jest, że się w ogóle rusza. Znaczenie ma to, jak intensywna jest dana czynność i jak długo trwa.

Aby osiągnąć maksymalny efekt, dzieci powinny się ruszać przez minimum 30 minut.

Nie bez znaczenia są też krótsze aktywności. Kiedy dzieci i młodzież ruszają się przez 12 minut, poprawia się ich koncentracja i umiejętność czytania ze zrozumieniem. Już 4 minuty aktywności fizycznej, takiej jak trucht, wystarczą, by łatwiej było im się skoncentrować. Ważne jest więc, żeby w przerwach między lekcjami dzieci wychodziły na dwór i się bawiły, choćby tylko przez kilka minut!

Jednorazowa aktywność przez 10–40 minut daje przejściowe efekty, na przykład lepszą pamięć roboczą, lepszą umiejętność czytania ze zrozumieniem czy zdolność percepcji.

Regularna aktywność fizyczna kilka razy w tygodniu przez minimum 2–3 miesiące przynosi trwałe efekty, które wpływają na poprawę zdolności matematycznych, wzrost kreatywności i lepszą kontrolę wykonawczą

(planowanie i wcielanie w życie swoich zamiarów, utrzymywanie skupienia i kontrolowanie impulsów).

8. ZDROWE STARZENIE SIĘ MÓZGU

Jestem aktywny fizycznie, spaceruję, truchtam i biegam przez minimum cztery godziny dziennie. Dzięki temu moje ciało i umysł są aktywne.

FAUJA SINGH, 105 LAT

WSZYSCY CHYBA WIDZIELIŚMY w naszym otoczeniu różne przykłady, jak poważne konsekwencje dla działania mózgu może mieć starzenie się. Nie chodzi tylko o pamięć, w podeszłym wieku ludzie myślą wolniej i pogarszają się u nich funkcje poznawcze, takie jak zdolność koncentracji i podzielność uwagi. Badając pracę mózgu, zaczęliśmy rozumieć, z czego wynikają różnice w zdolnościach intelektualnych młodych i starych.

Jest pewien test – test Stroopa – który polega na tym, że człowiek widzi nazwy kolorów zapisane literami w innym kolorze, na przykład słowo „niebieski” jest zapisane na czerwono. Chodzi w nim o szybkie oznaczenie koloru liter – w tej sytuacji o zaznaczenie koloru czerwonego. Zahamowanie odruchu, żeby zaznaczyć kolor będący treścią słowa, wymaga koncentracji i podjęcia decyzji. W neuronaukowym badaniu uczestników testu okazało się, że aktywuje się u nich kora przedczołowa, czyli przednia część płata czołowego. Nic w tym zaskakującego, że chodzi właśnie o tę część, bo to w niej mieszczą się ośrodki podejmowania decyzji, koncentracji i kontroli odruchów.

Starsze osoby na ogół w teście Stroopa wypadają gorzej niż młodsze i często trudno im oprzeć się pokusie wyboru słowa zgodnie z jego znaczeniem, a nie według koloru liter, którymi je zapisano. Co ciekawe, naukowcy zauważyli pewien ważny szczegół, który odróżnia mózgi młodych uczestników od mózgów starszych uczestników testu. U młodych aktywują się tylko niektóre części kory przedczołowej, i to przeważnie tylko w lewej półkuli. Kiedy test wykonuje siedemdziesięciolatek, aktywacji ulegają duże części kory przedczołowej, i to w obu półkulach.

Prawdopodobnie odzwierciedla to fakt, że test wymaga od osób starszych większego wysiłku psychicznego i użycia bardziej rozległych obszarów mózgu. Właściwie nie powinno to dziwić bardziej niż to, że młoda i silna osoba podnosi krzesło jedną ręką, starsza zaś, która nie jest w pełni sił, musi użyć obu rąk.

Zjawisko polegające na tym, że starsi ludzie muszą użyć obu półkul jednocześnie, naukowcy nazwali: HAROLD (ang. *hemispheric asymmetry reduction in older adults* – zmniejszenie asymetrii półkul u osób starszych). Co ciekawe, znaleziono grupę siedemdziesięciolatków, która wyłamuje się z tej zasady, i są to osoby w dobrej kondycji fizycznej. Kiedy wykonują test, aktywuje się u nich tylko jedna półkula i mniejsze obszary kory przedczołowej – ich mózgi pracują podobnie jak u młodych. Tak jak silny siedemdziesięciolatek może podnieść krzesło tylko jedną ręką, tak mózg starszej osoby w dobrej kondycji może ograniczyć się w teście Stroopa do używania jednej półkuli. Okazało się zresztą, że wykonując test, siedemdziesięciolatkowie w dobrej kondycji nie tylko używają mniejszej części mózgu, lecz osiągają też lepsze rezultaty niż ich rówieśnicy.

STARZENIE SIĘ MÓZGU MOŻNA ZAHAMOWAĆ

Eksperyment z siedemdziesięciolatkami i zjawiskiem HAROLD jest tylko jednym z wielu, które pokazują, jak niesamowitą zdolność do hamowania starzenia się mózgu ma aktywność fizyczna. Jak czytaliście wcześniej, u osób, które dużo się ruszają, hipokamp nie zmniejsza się, ale wręcz zwiększa. To samo dotyczy płata czołowego, „zarządcy całego mózgu”. W ciągu życia płat czołowy kurczy się, podobnie jak hipokamp, co przyczynia się do pogarszania naszych zdolności poznawczych, lecz

aktywność fizyczna hamuje ten proces. Faktem jest, że stopień jego skurczenia można powiązać z tym, ile energii – czyli jak dużo kalorii – człowiek wykorzystuje. U tych, którzy potrzebują dużo energii i dużo się ruszają, z upływem lat płat czołowy wydaje się kurczyć wolniej. „Myśląca część" ich mózgu – bo to właśnie w płacie czołowym zachodzą procesy myślowe – jest więc chroniona przed starzeniem się! U tych, którzy spalają mało kalorii – mówiąc inaczej, prowadzą siedzący tryb życia – płat czołowy kurczy się szybciej. Kilka błyskawicznych przebieżek po parku nie zrobi tu jednak różnicy, chodzi bowiem o łączne zużycie kalorii w ciągu wielu lat, a może nawet dziesięcioleci, więc nie da się tego osiągnąć, biegając tylko od święta.

Co do samych badań medycznych, najczęściej są tym lepsze, im więcej osób bierze w nich udział. Zmniejsza to ryzyko przypadkowości wyników. Kiedy naukowcy przez ponad 20 lat obserwowali 20 000 kobiet między 70. a 81. rokiem życia, okazało się, że u tych, które były aktywne fizycznie, pamięć pozostawała zdecydowanie lepsza niż u tych nieaktywnych. Ponadto koncentracja i percepcja były o wiele lepsze. Różnice w działaniu mózgów kobiet okazały się tak duże, że odpowiadały trzem latom starzenia się. Mózgi aktywnych kobiet były więc średnio trzy lata młodsze pod względem procesów myślowych, niż wskazywałby na to ich wiek biologiczny! I jak to często bywa z oddziaływaniem ruchu na mózg, nie chodziło tu o żadną katorżniczą harówkę, wystarczało 20 minut spaceru dziennie!

Piloci, którzy tracą ostrość uwagi

Dla niektórych ludzi sprawność intelektualna jest ważna nie tylko ze względu na codzienne funkcjonowanie, ale też na pracę. Z wiekiem powoli,

lecz nieuchronnie pogarsza się nasza koncentracja, podzielność uwagi i ocena sytuacji, może więc dojść do tego, że nie będziemy już w stanie wykonywać swojej pracy. Nie ma zbyt wielu zawodów, w których stawiane są równie wysokie wymagania dotyczące zdolności poznawczych jak w zawodzie pilota.

Grupa naukowców z Uniwersytetu Stanforda postanowiła obserwować 144 pilotów, u których co roku sprawdzano umiejętność latania na symulatorach, żeby zobaczyć, jak zachowują się w różnych sytuacjach kryzysowych. W scenariuszu mógł pojawić się problem z silnikami, popsuć system lądowania lub mogła szwankować nawigacja w samolocie lecącym nieopodal i piloci znaleźliby się na kursie kolizyjnym.

Poza oceną zachowania dawano pilotom punkt za zdolność radzenia sobie w różnych krytycznych sytuacjach. 144 pilotów wykonywało te testy regularnie przez wiele lat i okazało się, że byli coraz gorszymi pilotami. Nie było w tym nic dziwnego, bo ich mózgi się starzały. W pewnej grupie sprawność intelektualna obniżała się jednak dwa razy szybciej niż u pozostałych i gdy naukowcy zbadali ich geny, zauważyli, że częściej występował u nich pewien szczególny wariant (mutacja) genu odpowiedzialnego za BDNF, odżywkę produkowaną przez mózg. W tej grupie zaobserwowano też, że hipokamp kurczy się szybciej niż u pilotów bez tej mutacji.

Mutacja występowała u jednej trzeciej pilotów i szacuje się, że ma ją mniej więcej taka sama część całej populacji. Jest więc szansa jeden do trzech, że ją macie, mnie obowiązuje taki sam stosunek. Oznacza to, że jedna trzecia wszystkich ludzi ma pewną genetyczną mutację, która prawdopodobnie sprawia, że ich mózg starzeje się szybciej, hipokamp kurczy prędzej, a funkcje poznawcze pogarszają w krótszym czasie.

Czy możemy coś na to poradzić? Rodzicie się z takimi, a nie innymi genami i nie możecie ich zmienić. Jeśli macie zmutowaną formę genu, nie możecie się go pozbyć. W dużej mierze możecie jednak wpłynąć na to, ile BDNF wytworzy wasz mózg, a jeśli o to chodzi, najlepsze efekty daje aktywność fizyczna, zwłaszcza bardziej intensywna, jak choćby trening interwałowy. Naukowcy prowadzący te badania tak skomentowali ich wyniki w amerykańskich mediach: „Istnieje prosta i potwierdzona metoda pozwalająca z całą pewnością podwyższyć poziom BDNF w mózgu, i jest nią aktywność fizyczna”.

Można więc powiedzieć, że dzięki ruchowi poprawiamy nasze predyspozycje do zachowania zdolności poznawczych przez dłuższą część życia i hamujemy intelektualne i kognitywne starzenie się. Dla jednej trzeciej z nas – tej, która z powodu genów ma mózg skazany na nieco szybsze starzenie – ruch jest prawdopodobnie szczególnie istotny.

Czy aktywność fizyczna może więc przyczynić się do tego, że piloci będą latać lepiej? Dla mnie, który przy wyciąganiu kategorycznych wniosków zawsze dąży do tego, by poprzeć je jakimiś badaniami, odpowiedź brzmi: wciąż jeszcze trzeba tego dowieść. Nie ma jednak powodu, by nie wierzyć, że tak właśnie jest.

PAMIĘĆ TO WY

Ze wszystkich zdolności poznawczych, które pogarszają się wraz z upływem lat, najszybciej pogarsza się pamięć. Dobra pamięć to o wiele więcej niż pamiętanie, gdzie położyło się klucze lub o czym mówiono we wczorajszych wiadomościach. Pamięć umieszcza to, co robimy, w szerszym kontekście. W dużej mierze jesteśmy tym, kim jesteśmy, właśnie dzięki wspomnieniom. Każda decyzja, którą podejmujecie, od tych małych,

trywialnych decyzji, jakiego koloru skarpetki założyć, po wybór ścieżki kariery lub miejsca zamieszkania, wynika bowiem z tego, co robiliście wcześniej.

Każdą sytuację, w której się znajdujecie, wasz mózg porównuje do tych, z którymi mieliście do czynienia wcześniej. Pamięć osadza się w danej egzystencji i tracąc zdolność pamiętania, zmieniasz się jako jednostka. Ten, kto spotkał kogoś dotkniętego demencją, wie, o czym mówię. Wraz z zanikiem pamięci dana osoba staje się cieniem swojego wcześniejszego ja. W poprawianiu pamięci chodzi więc o coś zdecydowanie bardziej fundamentalnego niż to, ile słów sobie przypomnicie w teście sprawdzającym pamięć.

Badając, jak aktywność fizyczna wpływa na pamięć, trudno pominąć ryzyko zachorowania na demencję. W Szwecji jest od 150 000 do 200 000 osób dotkniętych tą chorobą, a na całym świecie kolejny jej przypadek diagnozowany jest średnio co siedem sekund. Innymi słowy, liczby są równie ponure jak sama choroba.

Ponieważ demencja dotyka tak wielu ludzi, firmy farmaceutyczne wydają mnóstwo pieniędzy na badania i każdego roku przeznaczają miliardy dolarów na opracowywanie leków na tę chorobę. Niestety okazuje się to trudne i mimo inwestowania wielkich sum rezultaty można opisać jako mizerne. Nie ma jeszcze skutecznego leku na demencję.

> *Spacer jest najlepszym lekarstwem na demencję.*

Spacer lekarstwem na demencję

Naukowcy ze znacznie mniejszym budżetem niż firmy farmaceutyczne zbadali, czy istnieje czynnik zmniejszający ryzyko demencji – to właśnie

oni dokonali naprawdę sensacyjnego odkrycia. Kilka lat temu udało im się wykazać, że codzienny spacer zmniejsza ryzyko demencji o 40 procent. W mediach odkrycie to nie wzbudziło większego zainteresowania – wielka szkoda, bo to naprawdę imponujący wynik.

Lekarstwo dające ten sam efekt w okamgnieniu byłoby najlepiej sprzedającym się preparatem na świecie, wychwalanym pod niebiosa jako najlepszy z tych, które kiedykolwiek opracowano. Naukowcy, którzy je wynaleźli, mieliby Nagrodę Nobla w kieszeni. Wszyscy znalibyśmy nazwę tego leku i prawdopodobnie walczylibyśmy, żeby przepisano go nam i naszym bliskim, aby w przyszłości zmniejszyć ryzyko demencji. W tym wypadku nie chodziło jednak o lek, lecz o coś tak banalnego jak spacer, na który nie trzeba nawet iść każdego dnia – wystarczy pięć razy w tygodniu.

Nie tylko media przegapiły to ważne odkrycie – wielu lekarzy również. Zamiast tego naukowcy i lekarze skupili się na czymś innym – na szukaniu genów wpływających na ryzyko zachorowania na chorobę alzheimera, najczęstszą formę demencji. Badania genetyczne są bez wątpienia emocjonujące i oczywiście istnieje dziedziczne ryzyko alzheimera, które wzrasta, jeśli któryś z krewnych był chory. Dla większości z nas dziedziczenie ma jednak zdecydowanie mniejsze znaczenie niż aktywność fizyczna. Badania jasno pokazują, że to właśnie osoby, które prowadzą siedzący tryb życia, powinny w pierwszej kolejności obawiać się demencji, a nie te, których rodzice albo dziadkowie chorowali na tę chorobę.

Niestety większość osób, u których występowała w rodzinie demencja, wydaje się sądzić, że nie ma znaczenia to, czy są aktywni fizycznie, bo na stare lata i tak są skazani na tę chorobę. To bardzo niewłaściwe myślenie, bo właśnie dla nich ruch jest szczególnie ważny! Regularny ruch może bowiem dla większości z nas zrobić o wiele więcej, niż tylko zmniejszyć ryzyko, że zachorujemy na tę chorobę, bo jesteśmy dziedzicznie obciążeni.

Zagadką pozostaje, dlaczego tak trudno przebić się tej informacji do społecznej świadomości. Przyczyny szukać można prawdopodobnie w tym, że genetyka i zaawansowana inżynieria farmaceutyczna postrzegane są jako spektakularne technologie, które pobudzają wyobraźnię, a media chętnie o tym piszą. Pod względem sensacyjności zwykły spacer wypada na tym tle dość blado. Sądzimy, że na zdrowy rozum wszystkie te miliardy zainwestowane w leki musiały doprowadzić do czegoś bardziej spektakularnego i zaawansowanego niż to, co daje nam zwykły spacer. Tak jednak nie jest. Spacer jest najlepszym lekarstwem na demencję.

Zabierz mózg do lepszego świata

Zastanawiacie się na pewno, jak spacer może być najlepszą formą ochrony przed demencją. Powinno się chyba ćwiczyć mózg, a nie nogi, na przykład rozwiązywać krzyżówki czy sudoku… Badania jednoznacznie wykazują, że spacer jest o wiele istotniejszy niż krzyżówka, nie tylko jako ochrona przed demencją, lecz także jako czynnik poprawiający nasze zdolności poznawcze. Spacer nie oznacza wcale, że mózg się wyłącza. Wręcz przeciwnie – kiedy idziecie lub biegniecie, aktywują się najróżniejsze procesy psychiczne. Wrażenia zmysłowe wymagają koordynacji i równowagi, a zarazem duże części kory ruchowej mózgu stają się aktywne i koordynują nasze ruchy. Poza tym musicie mieć przecież świadomość, gdzie się znajdujecie i dokąd zmierzacie, a to wymaga aktywności dodatkowych obszarów mózgu. Jeśli wasze ruchy są bardziej złożone niż podczas chodzenia, na przykład gdy gracie w tenisa, używacie jeszcze większej liczby ośrodków w mózgu. Jeśli porównacie to z rozwiązywaniem krzyżówek, podczas którego wykorzystywany jest przede wszystkim ośrodek języka, zauważycie, że psychiczna aktywacja jest większa podczas ruchu niż podczas rozwiązywania łamigłówek.

Poza tym mózg nie znajduje się w czaszce w próżni – „pływa” w roztworze z substancji odżywczych, płyn ten zapewnia mu też korzystne warunki do rozwoju. Jest to niezwykle złożony roztwór, który ma ogromny wpływ na pracę mózgu. Ponieważ mózg potrzebuje możliwie najbardziej sprzyjających warunków w tej „kąpieli”, ciśnienie krwi powinno być stabilne. Również poziom cukru i tłuszczy we krwi mysi być wyrównany. Liczba przeciwutleniaczy nie może być zbyt duża, a stan zapalny w organizmie – zawsze występuje w nim pewien stopień zapalenia – zbyt wysoki. Wiemy, że na wszystkie te czynniki korzystnie wpływa ruch, a to oznacza, że u tych, którzy są aktywni fizycznie, mózg znajduje się w „lepszym świecie”.

Ciało i mózg nie są więc od siebie niezależne i wiele punktów z długiej listy zalet, jakie ma ruch – choćby ustabilizowane ciśnienie krwi czy wyrównany poziom rodników – pośrednio wzmacnia mózg. Silniejsze serce pompuje wystarczająco dużo krwi i mózg otrzymuje potrzebną energię. Powiedzenie „W zdrowym ciele zdrowy duch” to sama prawda!

Jak dużo trzeba się więc ruszać, żeby zmniejszyć ryzyko demencji? W badaniach zajmowano się przede wszystkim intensywnością, jaka odpowiada szybkiemu spacerowi lub lekkiemu truchtowi przez 150 minut w tygodniu, czyli jednorazowo 30 minut pięć razy na tydzień. Bieganie po 20 minut trzy razy w tygodniu daje porównywalny efekt. Powinno się raczej spacerować lub biegać, niż ćwiczyć na siłowni. Nie jest bowiem pewne, jaki dokładnie wpływ na demencję ma trening siłowy, więc na razie lepiej robić to, czego skuteczność potwierdzono: chodzić lub biegać.

Ruch chroni waszą pamięć i dotyczy to nie tylko zmniejszenia ryzyka demencji. Z upływem lat pamięć pogarsza się u większości z nas i nie jest to objaw choroby. Kurczy się hipokamp, do mózgu dociera mniej krwi, połączenia między poszczególnymi jego obszarami stopniowo słabną. Na te

wszystkie procesy możecie wpłynąć lub je zahamować, regularnie się ruszając. Aktywność fizyczna dosłownie hamuje starzenie się i poprawia pamięć, bez względu na to, czy macie demencję, czy nie.

Symbol zdrowego starzenia się

W czerwcu 2014 roku zmarła w wieku 95 lat gwiazda kanadyjskiej lekkiej atletyki Olga Kotelko. Miała za sobą wspaniałą karierę – 37 rekordów świata i 750 zwycięstw. Nie kojarzycie tego nazwiska? Nic dziwnego – zaczęła trenować lekką atletykę dopiero w wieku 77 lat. Skok w dal i bieg na 100 metrów były dwiema z jej ulubionych dyscyplin i kiedy skończyła 90 lat, okrzyknięto ją najstarszą na świecie kobietą uprawiającą skok w dal. W ostatnich latach kariery liczba jej konkurentek była ograniczona, często w ogóle nie było rywalek i wystarczyło, że Olga pojawiła się na starcie, a złoty medal miała zagwarantowany.

Nie ma zbyt wielu ludzi, którzy zaczynają trenować lekką atletykę i startować w zawodach klasy mistrzowskiej w wieku ponad 75 lat, przede wszystkim nie ma ich wśród tych, którzy wcześniej nie uprawiali sportu na tym poziomie. Dlatego naukowcy zwrócili się do Olgi z pytaniem, czy zgodziłaby się na rezonans magnetyczny mózgu. Mieli nadzieję, że uda się im odpowiedzieć na pytanie, czy trening w tak zaawansowanym wieku wpływa na mózg, a jeśli tak, to w jaki sposób. Olga przystała na prośbę i jej mózg porównano z mózgami rówieśników, którzy żyją tak jak większość dziewięćdziesięciolatków, to znaczy dużo odpoczywają i nawet nie przejdzie im przez myśl, żeby startować w zawodach lekkoatletycznych. Okazało się, że jej mózg był zdrowszy, hipokamp większy, a istota biała w lepszym stanie. I różnica była widoczna nie tylko w wynikach badań

radiologicznych – Olga miała zdecydowanie lepszą pamięć niż reszta jej rówieśników.

Nie można automatycznie wyciągnąć wniosku, że mózg Olgi był zdrowszy dzięki treningom. Mógł być „lepszy” już od samego początku, nawet jeśli zdecydowanie bardziej prawdopodobnym wyjaśnieniem jest to, iż to trening odpowiadał za stan jej mózgu.

Intensywne treningi Olgi to wyśmienity przykład tego, co naukowcy nazywają pomyślnym starzeniem się (ang. *successful aging*) ciała i mózgu. Olga Kotelko dowiodła, że z „perspektywy mózgu” nigdy nie jest za późno, żeby zacząć być aktywnym fizycznie. Mózg wzmocni się bez względu na to, w jak późnym wieku zaczniesz trenować. A do osiągnięcia tego efektu nie trzeba od razu ustanawiać rekordów świata ani zdobywać medali.

Niebieskie strefy

Na świecie jest kilka miejsc, gdzie bardzo duża część populacji żyje tak długo jak Olga Kotelko – albo nawet jeszcze dłużej – i podobnie jak Olga ludzie ci nie cierpią na demencję. Te tajemnicze obszary kontrastują z resztą świata i nazywa się je „niebieskimi strefami”. Jedna z takich stref znajduje się na Sardynii, inna na japońskiej Okinawie, jeszcze inna na Kostaryce, a jedna nawet w szwedzkiej Smalandii!

Jaki jest więc sekret tych obszarów? Jak to możliwe, że tyle osób dożywa prawie stu lat i nie zapada na demencję? Kiedy spróbowano sprawdzić, czy miejsca te mają jakieś wspólne cechy, zauważono coś interesującego, lecz w miejscowościach zamieszkanych przez mniejsze społeczności lub na odległych wyspach. Ludzie żyją tam w zwartych strukturach społecznych, często międzypokoleniowych. Niewiele osób mieszka samotnie. Ponadto członkowie tych społeczności nie opychają się

jedzeniem, lecz przyjmują tyle kalorii, żeby nie głodować. Inna prawidłowość jest taka, że mieszkańcy niebieskich stref dużo się ruszają, chodzi tu jednak raczej o codzienny ruch niż ciężkie treningi.

Nie wiadomo dokładnie, które z tych czynników sprawiają, że ludzie w tych miejscach dożywają późnej starości i unikają demencji, prawdopodobnie to kombinacja wielu czynników. Fascynujące jest jednak to, że w niebieskich strefach ludzie na ogół są gorzej wykształceni, a wiemy przecież, że wykształcenie chroni przed demencją – mimo to rzadziej zapadają na demencję. To, że ruch wydłuża życie, jest nie tylko możliwe, lecz wręcz bardzo prawdopodobne. Poza tym interesujące jest to, że bez ciężkiego treningu ruch zapewnia pozytywny efekt, który przekłada się zarówno na długość życia, jak i ochronę przed demencją. Wydaje się, że ta ochrona wynika raczej z codziennej aktywności fizycznej, a to bezsprzecznie jest dobry powód, by każdego dnia pójść na spacer, wchodzić po schodach, zamiast wjeżdżać windą, lub wysiąść z autobusu przystanek wcześniej.

DAWKA TRENINGU POMAGAJĄCEGO ZAHAMOWAĆ STARZENIE SIĘ MÓZGU

Każdy ruch jest dobry! Organizm podlicza każdy krok i to nie tylko w kwestii starzenia się mózgu.

Spacerujcie 20–30 minut dziennie, minimum pięć dni w tygodniu, lub biegajcie trzy razy w tygodniu przez 20 minut. Jazda na rowerze lub pływanie sprawdzą się równie dobrze, o ile wysiłek będzie mniej więcej podobny.

Trening siłowy jest ważny dla zachowania sprawności, nie wiadomo jednak jeszcze, czy przynosi jakieś korzyści, jeśli chodzi o starzenie się mózgu. Dopóki nie będzie wiadomo czegoś więcej, zalecałbym – z myślą o mózgu – trening kondycyjny.

9. MÓZG Z CZASÓW KAMIENIA ŁUPANEGO W EPOCE CYFROWEJ

Nic w biologii nie ma sensu, jeśli jest rozpatrywane w oderwaniu od ewolucji.

THEODOSIUS DOBZHANSKY

DOWIEDZIELIŚCIE SIĘ Z TEJ KSIĄŻKI, jak dzięki aktywności fizycznej poprawić koncentrację, stać się szczęśliwszymi, mniej nerwowymi i zestresowanymi. Jak ruch korzystnie wpływa na pamięć, sprawia, że jesteście bardziej kreatywni, a może nawet bardziej inteligentni. Zobaczyliście, jakie mechanizmy zamieniają ruch w korzyści dla umysłu. Oczywiście wyniki badań są fascynujące, ja jednak uważam, że najbardziej interesujące nie jest to, jak ruch wpływa na nasz mózg, lecz dlaczego tak się dzieje.

Jeśli ktoś chce się dowiedzieć, jak naprawić samochód, musi zrozumieć, jak ten samochód został skonstruowany. Jeśli ktoś chce, żeby jego mózg działał lepiej, warto, by zrozumiał, jak ten narząd działa. Wcale nie trzeba być naukowcem czy psychiatrą. Najlepszym sposobem, by zrozumieć pracę mózgu, jest spojrzenie na to, jak się rozwijał. Cofnijmy się więc w czasie i prześledźmy historię mózgu.

Zacznijmy od samego początku. Lucy, której szkielet znaleziono w latach siedemdziesiątych XX wieku w Etiopii, przez wielu jest uważana za naszego najstarszego człowiekowatego przodka. Przyjmuje się, że żyła 3,2 miliona lat temu i że jej mózg miał objętość pół litra, czyli około jednej trzeciej dzisiejszej średniej objętości mózgu – 1,3 litra. Przeskoczmy teraz o ponad milion lat do czasów *Homo erectus*, który chodził wyprostowany i jeśli idzie o wielkość mózgu, zrobił duży krok naprzód. Objętość mózgu *Homo erectus* wynosi prawie litr i coś się dzieje z jego zachowaniem: potrafi rozpalić ogień i wyrabiać narzędzia, broń i ubrania.

REWOLUCJA POZNAWCZA

Niecały milion lat temu objętość ludzkiego mózgu zaczęła się gwałtownie zwiększać, być może dzięki lepszemu odżywianiu, bogatszemu w proteiny. Niecałe 100 000 lat temu znacząco poprawiły się zdolności poznawcze naszych praprzodków – co bywa określane jako rewolucja kognitywna (poznawcza). Miała ona istotne konsekwencje: w ekstremalnie krótkim czasie, z punktu widzenia historii, nasi praprzodkowie skolonizowali większą część świata i ewoluowali od bycia jednym z niewiele znaczących gatunków gdzieś na wschodzie Afryki do panów świata, z niezagrożoną pozycją w łańcuchu pokarmowym. Po drodze pokonali między innymi sześć innych gatunków istot człowiekowatych. Tak, było minimum sześć innych gatunków. Dzisiaj ostał się tylko nasz – *Homo sapiens*. Dlaczego to my wyszliśmy z tego zwycięsko? Tego nie jesteśmy pewni, lecz nie wynika to bynajmniej z samego rozmiaru mózgu. Na przykład neandertalczycy, jeden z tych sześciu pokonanych gatunków, mieli większe mózgi niż my.

Jedno z wyjaśnień naszej dominacji akcentuje różnice w korze mózgowej, zewnętrznej warstwie mózgu, która składa się z kolei z sześciu osobnych warstw. W korze mózgowej dochodzi do najwyżej rozwiniętych funkcji myślowych. Myślenie matematyczne, logiczne, lingwistyczne i artystyczne zawdzięczamy właśnie jej. Jest miejscem w mózgu, w którym dokonują się prawdziwe czary. Cytując amerykańskiego astronoma Carla Sagana, można powiedzieć, że to miejsce, gdzie „materia przetwarza się w świadomość”[1].

Większa i bardziej zaawansowana kora mózgowa, szczególnie w części na wysokości czoła w płacie czołowym (kora przedczołowa), oznacza większą pojemność myślową i elastyczność zachowań, a to duży atut, jeśli chodzi o przetrwanie. Można skuteczniej polować, bronić się przed atakiem wrogów i – co nie mniej istotne – współpracować. Dzięki temu poprawia

się sposób odżywiania i zwiększa liczba protein i witamin, które umożliwiają dalszy rozwój kory mózgowej. Przez to ludzie są jeszcze mądrzejsi i jeszcze lepsi w sztuce przetrwania i zdobywania jedzenia. Tak to się kręci.

Dzisiejszy wygląd mózgu, który przypomina mocno wypchane długie kiełbaski, to wynik zwiększania się powierzchni kory mózgowej. Jeśli mózg byłby gładko wypolerowany jak kula bilardowa, jego powierzchnia byłaby mniejsza i bylibyśmy zdecydowanie bardziej prymitywni.

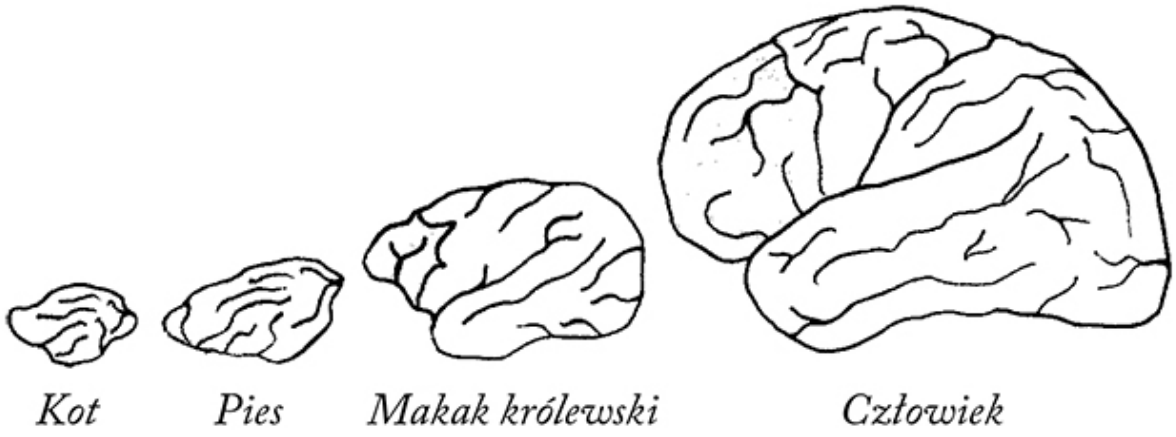
NAJWAŻNIEJSZE ZADANIA MÓZGU

Mózg mają tylko żyjące organizmy, które się przemieszczają. Rośliny na przykład nie przemieszczają się i go nie mają. Przyjmuje się, że pierwsze komórki mózgowe powstały 600 milionów lat temu. Prawdopodobnie miały koordynować ruchy prymitywnych zwierząt. Oznacza to, że najważniejsza funkcja pierwszych powstałych na świecie neuronów wiązała się z ruchem. W tych przypadkach komórki nie przyczyniały się do rozwoju skomplikowanych funkcji mózgowych, takich jak koncentracja, lecz do pojawienia się prostszych odruchów, na przykład przemieszczania się z miejsca na miejsce w poszukiwaniu pokarmu.

To samo dotyczy nas, ludzi. Być może głównym zadaniem mózgu w procesie ewolucji był rozwój koordynacji ruchowej. I jest nim nadal. Skoro więc najważniejszą jego funkcją jest skłanianie nas do ruchu, nie jest niczym dziwnym, że jeśli organizm się nie porusza, mózg nie funkcjonuje tak, jak powinien.

Czy to źle skopiowany gen sprawił, że jesteśmy mądrzy?

My, ludzie, mamy mniej więcej trzy razy większy mózg niż nasi najbliżsi krewni, szympansy, gatunek, od którego oddzieliliśmy się sześć milionów lat temu i którego mózg od tamtej pory właściwie „dreptał w miejscu”. W tym czasie ludzki mózg potroił objętość. Poza tym nasza kora mózgowa jest nieporównywalnie większa, jeśli zestawi się ją z korą innych zwierząt, zwłaszcza w płacie czołowym i jego przedniej części, korze przedczołowej.



Jak doszło do tego, że kora mózgowa naszych praprzodków stawała się coraz bardziej zaawansowana, przez co zyskiwali coraz większą przewagę nad innymi gatunkami, jeśli chodzi o przetrwanie? Wielu badaczy sądzi, że odpowiedź można znaleźć w naszych genach. W 2015 roku naukowcy z Instytutu Maxa Plancka zaprezentowali pewien gen, który, jak sądzą, mógł się przyczynić do tego, że teraz czytacie te słowa, a nie włóczycie się po sawannie, szukając zwierzyny do upolowania.

Geny często mają skomplikowane nazwy – ten funkcjonuje jako ARHGAP11B. Występuje u ludzi, nie mają go jednak blisko spokrewnione

z nimi szympansy. Co ciekawe, wydaje się, że gen ten powstał przez przypadek. Gdy u jednego z naszych praprzodków skopiowany został inny gen, kopia okazała się wadliwa i zamiast odtwarzać go w całości, była jego fragmentem. I ten oto fragment, który znamy dziś jako ARHGAP11B, był w stanie przyśpieszyć przyrost kory mózgowej. Ci z naszych praprzodków, którzy szczęśliwym zrządzeniem losu zostali obdarzeni wadliwie skopiowanym genem, mieli przez to nieco większą korę mózgową, a co za tym idzie, większe szanse na przetrwanie, ponieważ większy mózg oznacza podwyższone zdolności umysłowe. Geny zostały przekazane dzieciom, których mózgi jeszcze dodatkowo trochę urosły, i tak w ciągu dziejów mózg coraz bardziej się powiększał.

Może za inteligencję powinniśmy podziękować przypadkowi. Gdyby nie wadliwe kopiowanie – i powstanie genu ARHGAP11B – może nigdy nie polecielibyśmy na Księżyc, nie odkryli teorii względności ani nie pomalowali kaplicy Sykstyńskiej, tylko nadal wędrowalibyśmy po sawannie.

Skąd wiadomo, że to ten gen odpowiada za przyrost mózgu? Nasz dziedziczny materiał obejmuje ponad 23 000 genów, może to być więc którykolwiek z nich. Odpowiedź brzmi: nie ma stuprocentowej pewności, jednak eksperyment ze wszczepieniem tego genu myszom – normalnie nie mają ARHGAP11B – z pomocą techniki genetycznej potwierdza, że to ARHGAP11B mógł z dużym prawdopodobieństwem stać za tym decydującym krokiem w rozwoju ludzkości.

W stosunku do rozmiaru ciała myszy mają niewielką korę mózgową i nie jest ona pofałdowana, lecz u myszy, które dostały ten gen, wydarzyło się coś dziwnego: ich mózgi urosły i w wielu przypadkach kora mózgowa zaczęła wykazywać oznaki pofałdowania. Innymi słowy, mózgi myszy zaczęły przypominać nasze! Kluczową kwestią jest oczywiście to, czy

gryzonie stały się mądrzejsze. Tego jeszcze nie wiemy, trwają jednak prace nad znalezieniem odpowiedzi na to pytanie.

WIĘCEJ RUCHU – WIĘKSZY MÓZG?

Ludzie mają duży mózg w porównaniu z masą ciała. Jego objętość wynosi średnio 1,3–1,4 litra, podczas gdy średnia objętość mózgu sześćdziesięciokilogramowego ssaka 0,2 litra. Nasz mózg jest więc ponad sześć razy większy od średniej dla innych gatunków. Tę interesującą proporcję odkryli naukowcy, badając, jak duże mózgi mają inne zwierzęta i czy zwierzęta, które cechuje duża wytrwałość – a więc mogą długo biec – mają większe mózgi. Szczury i psy są wytrwałe tak jak my, ludzie, i podobnie jak my mają duże mózgi w stosunku do masy ciała.

Może ma to związek z BDNF, który wytwarzany jest, gdy jesteśmy aktywni fizycznie, co z kolei powoduje wzrost mózgu i szybsze tworzenie się w nim komórek nerwowych. Możliwe, że tym z naszych przodków, którzy najwięcej się ruszali, udało się znaleźć pokarm i przeżyć, i mogli przekazać swoje geny dalej. W związku z aktywnością fizyczną wytwarzało się dużo BDNF i mózg rósł. Ich dzieci miały nieco większe mózgi i także wśród nich przeżyły te, które ruszały się najwięcej – i dzięki BDNF ich mózgi były jeszcze większe. W ten sposób ruch napędzał wzrost mózgu,

a to oznacza, że przynajmniej częściowo za naszą inteligencję możemy być wdzięczni aktywności fizycznej.

DUŻA ZMIANA

Zapewne każde z was zauważyło, że w ostatnich latach ruszamy się coraz mniej, a coraz więcej czasu spędzamy przed komputerem i ze smartfonem w ręku. Chociaż jest to ponury, lecz istotny trend, jeszcze ciekawszy związek znajdziemy, patrząc daleko wstecz. Ponad 10 000 lat temu nasi praprzodkowie, którzy przez miliony lat byli myśliwymi i zbieraczami, przeszli na uprawę ziemi. Wędrowny styl życia łowcy, polegający na zdobywaniu pożywienia, zastąpiło życie osiadłe, gdy dłużej mieszkano w jednym miejscu. Nie oznaczało to wprawdzie, że rolnicy mieli czas na odpoczynek, prawdopodobnie jednak nasi praprzodkowie zajmujący się rolnictwem ruszali się mniej niż ich polujący przodkowie.

10 000 lat temu ludzie przeszli od łowiectwa do rolnictwa i stali się mniej ruchliwi, jest to jednak prawdopodobnie niczym w porównaniu z tym, co stało się przez ostatnich 200 lat, gdy nasz tryb życia zasadniczo się zmienił. W ciągu ponad 200 lat przeszliśmy od społeczeństwa rolniczego do przemysłowego – a potem do cyfrowego. Większość z nas, aby zdobyć pożywienie, nie musi się ruszać.

To, co w całych dziejach ludzkości było ważnym codziennym zadaniem, stało się czymś, o co większość z nas nie musi się już martwić, i nie przydaje się do tego aktywność fizyczna. Dzisiaj wszystko, co potrzebne do jedzenia, znajdziemy w supermarkecie, nawet w internecie – możemy zamówić jedzenie z dostawą do domu i w ogóle się nie ruszać.

Połowa liczby kroków

Zmiany, do jakich doszło, miały poważne konsekwencje, jeśli chodzi o to, jak dużo się ruszamy. Nawet ci najbardziej aktywni fizycznie ruszają się

dzisiaj prawdopodobnie mniej niż przeciętny człowiek 200 lat temu. O ile mniej się dziś ruszamy? Trudno dokładnie powiedzieć, bo nasi praprzodkowie nie mieli liczników kroków, które pokazałyby nam, jak bardzo aktywni fizycznie byli. Patrząc jednak na wzorzec ruchliwości ludzi, którzy nadal parają się łowiectwem i zbieractwem, względnie rolnictwem, można pokusić się przynajmniej o przybliżony strzał.

W północnej Tanzanii żyle lud Hadza. Liczy ponad 1000 osób, z których mniej więcej połowa zajmuje się łowiectwem i zbieractwem. Nie hodują zwierząt domowych, nie uprawiają ziemi i nie mają stałych siedzib, zatrzymują się na noc w różnych miejscach. Ich język jest niepodobny do żadnego innego, należy prawdopodobnie do najstarszych języków mówionych na ziemi. Hadza żyją właściwie tak samo jak ich – i nasi – praprzodkowie 10 000 lat temu. Należą zdecydowanie do ostatnich ludzi na Ziemi, którzy żyją w sposób będący niezwykłym nawiązaniem do sposobu życia naszych praprzodków.

Jak więc wygląda ich życie? Kiedy członkom plemienia Hadza założono krokomierze, okazało się, że mężczyźni przechodzą średnio 8–10 kilometrów dziennie, co odpowiada 11 000–14 000 kroków (kobiety nieco mniej). Zakłada się, że mniej więcej tak aktywni byli nasi praprzodkowie – łowcy i zbieracze.

A ci uprawiający ziemię? Spójrzmy na amiszów mieszkających w USA, którzy żyją prawie tak, jak przed 200 laty żyły społeczności rolnicze. Amisze odrzucili całą nowoczesną technikę, nie mają prądu, telewizji ani internetu. Ruszają się zdecydowanie więcej niż my. Mężczyźni robią 18 000 kroków dziennie, a kobiety, tak samo jak te z ludu Hadza, nieco mniej. Można to porównać z 6000–7000 kroków stawianych średnio przez Amerykanów i Europejczyków każdego dnia. Oznacza to, że zarówno Hadza, jak i amisze ruszają się więcej niż ludzie w Europie i Stanach

Zjednoczonych. Wydaje się więc w pełni uzasadnione stwierdzenie, że wraz z przejściem od społeczności łowieckiej do dzisiejszego nowoczesnego społeczeństwa ruszamy się o połowę mniej.

Mgnienie oka

Dziesięć tysięcy lat, które minęły, odkąd staliśmy się społeczeństwem rolniczym, wydaje się wiecznością, jednak z perspektywy biologicznej to naprawdę krótki czas. Okres zajmowania się pracą na roli to zaledwie 1 procent dziejów ludzkości. Ponad 200 lat, które minęły od rewolucji przemysłowej, to również długi okres, XIX wiek wydaje nam się odległy, jednak z biologicznego punktu widzenia to okamgnienie. Jeśli spojrzeć na dzieje ludzkości jak na dobę, łowcami i zbieraczami byliśmy do 23.40. Do industrializacji doszło o 23.59.40, czyli 20 sekund przed północą. Cyfryzacja – podłączenie do internetu – odbyła się o 23.59.59, sekundę przed północą!

Jeśli wziąć pod uwagę, ile czasu zajmuje rozwój innym gatunkom, widać wyraźnie, że ewolucja to długotrwały proces. Nierzadko, żeby doszło do jakiejś istotnej zmiany, trzeba dziesiątek tysięcy lat, a często jeszcze więcej. Oznacza to, że dzisiejsi ludzie są w zasadzie identyczni pod względem genetycznym jak ci, którzy żyli 100, 1000, a nawet 10 000 lat temu.

Zastanówcie się nad tym jeszcze raz: w okresie, który stanowi mgnienie oka w naszej historii, dokonujemy zdecydowanej zmiany naszego stylu życia, co oznacza, że zaczęliśmy ruszać się o połowę mniej. Jeśli przeciwstawimy temu fakt, że ewolucyjny rozwój człowieka jako gatunku jest powolny – to dziesiątki tysięcy lat – łatwo zauważyć, że zmiana naszego stylu życia odbyła się o wiele szybciej niż rozwój naszego ciała

i mózgu. Ewolucja nie nadążyła. Biologicznie nasz organizm i mózg wciąż znajdują się na sawannie i jesteśmy w większym stopniu łowcami i zbieraczami niż rolnikami.

Jeśli dodacie do tego to, co przeczytaliście w tej książce, że mózg wzmacnia się, gdy jesteście aktywni fizycznie, i dzięki temu jesteście szczęśliwsi, mniej zestresowani, spokojniejsi, bardziej kreatywni i skoncentrowani, a brak ruchu wywołuje lęki, smutek i dekoncentrację, zauważycie, że źródłem wielu problemów psychicznych nękających dzisiejsze społeczeństwo jest brak ruchu. Nie poruszamy się w tym samym rytmie co nasza biologia, a mówiąc dokładniej, nie poruszamy się, tylko siedzimy.

> *Jeśli spojrzeć na dzieje ludzkości jak na dobę, łowcami i zbieraczami byliśmy do 23.40. Do industrializacji doszło o 23.59.40, czyli 20 sekund przed północą. Cyfryzacja – podłączenie do internetu – odbyła się o 23.59.59, sekundę przed północą!*

Dlaczego jesteśmy tak leniwi, skoro ruch tak dobrze na nas wpływa?

Nie ulega wątpliwości, że zarówno nasz organizm, jak i mózg zostały przystosowane do tego, byśmy ruszali się zdecydowanie więcej, niż robimy to dzisiaj. Paradoksem jest przy tym to, że zarazem zostaliśmy przystosowani do bycia leniwymi. Skoro więc dla ciała i mózgu korzystne jest spacerowanie lub bieganie, to dlaczego tak przyjemnie jest leżeć na sofie i zajadać czipsy? Wynika to z tego, że niemal przez całe dzieje ludzkości mieliśmy niedobór energii i kalorii, a nie tak jak dzisiaj –

nadmiar. Naszym polującym praprzodkom sawanna rzadko dostarczała bogatego w kalorie jedzenia i dlatego woleli zjeść od razu wszystko, niż ryzykować, że ktoś to jedzenie zabierze. Dlatego tak smakują nam kaloryczne produkty – nasz mózg chce, byśmy to wszystko od razu skonsumowali i uzupełnili zapasy energii.

Jeśli nasi praprzodkowie na sawannie znaleźli drzewo pełne słodkich i kalorycznych owoców, nie byli na tyle dobrze wychowani, by zadowolić się jednym i resztę zostawić – dziś jesteśmy i gdy leży przed nami pudełko czekoladek, wiemy, że powinniśmy wziąć tylko jedną. Zdecydowanie lepszą strategią było zjedzenie wszystkiego od razu, by nie stracić ani jednej drogocennej kalorii. Jeśli poczekasz do jutra, może już tego nie być, bo weźmie to ktoś inny. Ten odruch nam pozostał, dlatego gdy patrzycie na słodkości w pudełku, wasz mózg myśli: „Wrzuć w siebie od razu całe pudełko czekoladek, co do jednej. Inaczej zrobi to ktoś inny! Kalorie przydadzą ci się jutro, a wtedy możesz nie znaleźć niczego do jedzenia”. To właśnie dlatego odczuwamy tak przemożną chęć, żeby od razu pochłonąć wszystkie czekoladki.

Zasoby energii organizmu nie wynikają tylko z tego, ile jej przyjmujemy, lecz także z tego, co z nią robimy. Energii nie pozbywamy się bez potrzeby, więc jeśli chodzi o przetrwanie, atutem było to, żeby mieć skąd ją czerpać. To dlatego mamy głęboko zakorzenione upodobanie do tego, by leniuchować – niemal przez cały nasz rozwój koniecznością było dobre gospodarowanie siłami i oszczędzanie energii, żebyśmy mieli z czego czerpać, gdy nadejdą gorsze czasy. Kiedy leżycie na sofie przed telewizorem i szukacie dobrej wymówki, żeby zrezygnować z biegania lub spaceru, to – paradoksalnie – odzywa się w was „mózg łowcy-zbieracza”, który mówi wam, żebyście leżeli. „Leż i oszczędzaj energię, pewnego dnia,

gdy nie będziesz miał nic do jedzenia, trzeba będzie sięgnąć do zapasów i wtedy ci się przyda”.

Nietrudno przewidzieć, że ta wewnętrzna chęć gromadzenia kalorii ma duże konsekwencje dla waszej wagi. Jeśli nie jesteście przekonani, spójrzcie, co się dzieje w krajach, które wcześniej postrzegano jako kraje rozwijające się, które jednak szybko rozwinęły się ekonomicznie i zaledwie w ciągu kilku dziesięcioleci ich mieszkańcy zmienili styl życia: fast food, dużo cukru i oglądanie seriali na kanapie. W tych krajach problem otyłości wręcz eksplodował. Powszechnie wiadomo, że tycie jest konsekwencją trybu życia, niewiele osób jednak wie, jakie to ma konsekwencje dla mózgu!

> *Nie poruszamy się w tym samym rytmie co nasza biologia, a mówiąc dokładniej, nie poruszamy, lecz siedzimy.*

CAŁA W TYŁ!

Fantastyczny rozwój techniki w ostatnich dziesięcioleciach dał nam takie udogodnienia, jak internet, smartfony i jedzenie, które jednym kliknięciem zamawiamy do domu. Zarazem jednak oddaliliśmy się od tego, do czego zostaliśmy stworzeni. Żyjemy coraz wygodniej, co sprawia, że jesteśmy niespokojni, lękliwi i nieszczęśliwi. Wróćmy jednak znowu do tego, dlaczego siedzenie ma negatywny wpływ na funkcjonowanie naszego mózgu.

Także na to pytanie znajdziemy odpowiedź, spoglądając w przeszłość. Nasz mózg jest z zasady podobny do tego, który nasi praprzodkowie mieli 10 000 lat temu. Nie chodzili pobiegać, by wziąć udział w maratonie ani żeby dojść do formy przed sezonem urlopowym. Byli aktywni fizycznie,

żeby przeżyć, biegali lub chodzili, szukając jedzenia, uciekając przed niebezpieczeństwem lub szukając nowego miejsca zamieszkania.

Mózg jest tak zaprogramowany, że gdy się ruszamy, nagradza nas zastrzykiem dopaminy i lepszym samopoczuciem, bo zwiększyliśmy nasze szanse na przeżycie. Tak samo zwiększają się one, gdy uciekamy przed niebezpieczeństwem lub odkrywamy nowe miejsce zamieszkania. W związku z tym, że mózg przez dziesiątki tysięcy lat nie zmienił się w sposób znaczący, to samo dotyczy ludzi żyjących dzisiaj: jeśli robimy coś, co zwiększało szanse przeżycia naszych przodków, mózg nagradza nas dobrym samopoczuciem, które skłania nas do tego działania.

Kiedy wracacie do domu po bieganiu lub spacerze, wasz mózg tłumaczy to sobie tak, że szukaliście jedzenia lub nowego miejsca, w którym się zatrzymacie, i dlatego nagradza was dobrym samopoczuciem. Nagrody w formie dopaminy, serotoniny i endorfin nie dostaniecie za to, że w magazynie poświęconym zdrowiu lub książce takiej jak ta przeczytacie, iż dobrze jest być aktywnym fizycznie. Dostaniecie nagrodę, ponieważ wasz mózg interpretuje coś jako wzrost szans na przetrwanie. To wyjaśnia, dlaczego jesteśmy „karani” i kiepsko się czujemy, gdy się nie ruszamy. Nie upolujemy zwierzęcia, prowadząc siedzący tryb życia. Nie doprowadzi to też do znalezienia nowego miejsca zamieszkania. Długie siedzenie nigdy nie sprzyjało przeżyciu i dlatego czujemy się przez to kiepsko także i dziś.

Patrząc z tej perspektywy, można zrozumieć, dlaczego aktywność fizyczna wzmacnia inne zdolności poznawcze. Kiedy nasi praprzodkowie polowali, ważna była koncentracja. Jeśli ktoś podkrada się na sawannie do zwierzęcia, musi być niezwykle skoncentrowany, by zareagować nawet na najmniejszy ruch – wtedy rzeczywiście wzrastają szanse na powodzenie. Dlatego zapewne przyczynia się to do tego, że, ruszając się, wy i ja jesteśmy bardziej skoncentrowani.

Jak wiąże się z tym to, że dzięki aktywności fizycznej poprawia się nasza pamięć? Podczas ruchu i gdy doświadczamy nowych rzeczy, pamięć była ważna, prawdopodobnie dlatego że człowiek widział nowe miejsca i nowe otoczenie. Siedzenie w jednym miejscu mózg tłumaczy sobie tak, że nie doświadczacie i nie widzicie nic nowego, a więc nie potrzebujecie lepszej pamięci. Nasz mózg nie jest bowiem przystosowany do odkrywania nowych rzeczy w telefonie komórkowym lub na komputerze – wpatrywanie się w ekran rozumie tak, że nie przeżywamy niczego nowego.

Mózg nadal jest na sawannie

Mózg nie interesuje się tym, że świat wygląda dziś inaczej niż ten, do jakiego został przystosowany. W dużej mierze wciąż znajduje się na sawannie i będzie pracował najlepiej, jeśli wy będziecie żyli trochę bardziej tak jak na sawannie. To, że mniej się ruszamy, nie jest oczywiście jedyną zmianą w naszym stylu życia, która wpływa na działanie naszego mózgu i na nasze samopoczucie. Zatrucie środowiska, urbanizacja, inny sposób odżywiania się i to, że żyjemy w zupełnie innych strukturach społecznych, również ma znaczenie, lecz bez wątpienia to mniejsza aktywność fizyczna jest zmianą najważniejszą – ma wpływ na to, jak się czujemy i jak sprawują się nasze zdolności poznawcze.

Jeśli chodzi o brak ruchu, łatwo możemy temu zaradzić. Nie możemy porzucić życia w miastach i przenieść się do lasu, by tam żyć, polując na zwierzęta, możemy jednak trochę więcej się ruszać. Będąc bardziej aktywnymi fizycznie, możemy powrócić do życia, do którego nasz mózg został przystosowany, a on nas za to nagrodzi.

Choć generalnie żyjemy w dobrobycie, wielu z nas ma poczucie, że czegoś im brakuje. Nic w tym dziwnego, ponieważ nowoczesne

społeczeństwo przeniosło nas daleko od życia, do którego zostaliśmy stworzeni. Zmiana stylu życia, do której doszło w ciągu zaledwie kilku pokoleń, przyniosła ogromne korzyści – tylko pomyślcie, jak wzrosła średnia długość życia. Jednocześnie jednak ryzykujemy depresję, stany lękowe, stres i brak koncentracji z tego prostego powodu, że nasz mózg nie został stworzony do obecnego stylu życia.

Dużą część tych problemów możecie rozwiązać, więcej się ruszając. Naturalnie nie znaczy to, że wszystkie problemy psychiczne da się wyleczyć bieganiem i że regularne granie w tenisa może zastąpić wszystkie leki psychotropowe. Oznacza natomiast, że większość z nas mogłaby dużo zyskać, ruszając się nieco więcej po to, żeby czuć się i funkcjonować lepiej pod kątem czysto poznawczym. Jeśli źle się czujemy lub odczuwamy stres, może warto zapytać samych siebie, czy da się zmienić coś w naszym stylu życia, a nie automatycznie wyciągać wnioski, że wszystkie problemy psychiczne można rozwiązać jedną tabletką.

„Chodzenie jest dla człowieka najlepszym lekarstwem”

Jeśli czytałbym tę książkę, pomyślałbym sobie, że skoro aktywność fizyczna naprawdę jest tak dobra dla mózgu, to wszyscy powinni o tym wiedzieć. Powinien być to fakt równie dobrze znany jak ten, że palenie szkodzi, a picie kawy działa pobudzająco. Wydaje mi się, że zawsze czuliśmy, jak ważny jest ruch dla naszego mózgu, jednak przez ostatnie 200 lat o tym zapomnieliśmy. „Chodzenie jest dla człowieka najlepszym lekarstwem”. Nie jest to hasło *wellness* zaczerpnięte z magazynu poświęconego zdrowiu, lecz słowa Hipokratesa, ojca sztuki leczniczej,

który już 2500 lat temu, nie dysponując techniką medyczną, zrozumiał, jak ważny dla zdrowia i mózgu jest ruch.

Przez ostatnie 200 lat doszło do niewyobrażalnego rozwoju medycyny, który obejmuje wszystko, od szczepionek i antybiotyków po rezonans magnetyczny i molekuły zabijające komórki nowotworowe. Z powodu wszystkich tych fantastycznych odkryć to, co wcześniej było oczywiste, znalazło się w cieniu i zapomnieliśmy, że być może najważniejszym lekiem dla ciała i mózgu jest ruch. Miejmy nadzieję, że właśnie się to zmienia. W ostatnich latach badania sięgnęły po prastarą mądrość Hipokratesa i ją potwierdziły. Nie tylko zrozumieliśmy, jak ważne jest to, by dużo się ruszać, lecz także to, jakie mechanizmy przemieniają jogging w korzyści dla naszego mózgu. Ironią losu jest to, że jedna z naszych najbardziej zaawansowanych technologii medycznych – rezonans magnetyczny – naprowadziła nas na to, byśmy odkryli znaczenie najmniej zaawansowanego lekarstwa: aktywności fizycznej.

Nie chodzi o to, żeby być wysportowanym

Obowiązująca dzisiaj moda na superzdrowy tryb życia powoduje, że lista chętnych do wzięcia udziału w Biegu Wazów lub Maratonie Sztokholmskim zapełnia się w kilka godzin i każdy magazyn zamienia się w gazetkę treningową. Wiele osób czuje jednak, że nie chce lub nie może brać udziału w tej sportowej histerii, i doskonale to rozumiem! Dajcie więc sobie spokój ze wszystkimi biegami długodystansowymi i magazynami o zdrowiu i spróbujcie po prostu być aktywnymi fizycznie.

Bycie aktywnym fizycznie nie oznacza, że macie być wysportowani lub mieć na brzuchu sześciopak, lecz że zapewniacie mózgowi warunki, w których może jak najlepiej funkcjonować. Treningi mózgu oferowane

przez różne aplikacje to już wielomiliardowy przemysł. Z nimi też dajcie sobie spokój, nie działają. I z suplementami diety, i z innymi „cudownymi metodami", które rzekomo mogą zdziałać cuda dla waszego mózgu, one też są na nic. Zamiast tego poświęćcie czas czemuś, co jak wyraźnie pokazują badania, wzmacnia wasz mózg – ruszajcie się. Ważne, żebyście coś robili. Od razu zauważycie pozytywny wpływ ruchu na samopoczucie i zdolności myślowe, jednak naprawdę dużą różnicę przyniesie regularna aktywność fizyczna przez dłuższy czas.

Nikt nie cieszyłby się bardziej niż ja, gdyby najlepszą rzeczą dla mózgu okazało się leżenie na kanapie, oglądanie telewizji i jedzenie czipsów. Byłoby fantastycznie, gdyby istniały metody treningu kognitywnego i suplementy diety powodujące, że zawsze czuję się rześki, szczęśliwy i skoncentrowany. Mój mózg stanie się jednak bystry dzięki ruchowi. I dokładnie tak jak twój – będzie się lepiej sprawował, jeśli będziemy się ruszać!

Bycie aktywnym fizycznie nie oznacza bycia wysportowanym lub sześciopaka na brzuchu, lecz zapewnienie mózgowi jak najlepszych warunków, by mógł dobrze funkcjonować.

---

1 Carl Sagan, *Kosmos*, przeł. Maria Duch, Bronisław Rudak, Zysk i S-ka, Poznań 1997, s. 252.

10. DAWKA RUCHU DLA MÓZGU

Przejdźmy wreszcie do sprawy najważniejszej, którą zostawiłem na sam koniec. Jeśli zestawimy wszystkie badania wpływu, jaki aktywność ma na mózg, jaką uzyskamy idealną „dawkę ruchu dla mózgu”? Jak powinniśmy trenować, żeby osiągnąć jak najlepszy efekt? Ryzykując, że zostanę uznany za nudziarza, powiem, że nie da się udzielić na to pytanie jednoznacznej odpowiedzi, można jednak wyciągnąć pewne wnioski.

A więc to, co najważniejsze: mózg liczy każdy wasz krok! Lepiej wprawdzie ruszać się przez 30 minut niż przez 5, lecz nawet te 5 ma znaczenie. Róbcie to, co lubicie!

Żeby uzyskać dobre efekty, powinniście spacerować minimum 30 minut.

Najlepiej biegać co najmniej trzy razy w tygodniu po 45 minut. Dla mózgu ważne jest też to, żeby wyraźnie przyspieszyło wam tętno.

Skupcie się na treningu kondycyjnym. Trening siłowy również dobrze wpływa na mózg, jednak najlepsze efekty przyniesie właśnie trening kondycyjny. Jeśli więc gustujecie w treningach siłowych, nie zapomnijcie uzupełnić ich o inny rodzaj ruchu.

Interwały doskonale wpływają na kondycję, lecz ponieważ są męczące, ich bezpośredni wpływ na mózg nie jest aż tak korzystny. Przez kilka

godzin po treningu interwałowym nie będziecie równie kreatywni jak po lżejszym treningu (na przykład po bieganiu w normalnym tempie). Na dłuższą metę interwały i cięższy trening bez wątpienia dobrze robią na mózg. Znaczenie ma przy tym to, że intensywny wysiłek wyraźnie podnosi poziom BDNF.

Dawaj! Dawaj! Dawaj! Duże zmiany strukturalne, czyli architektoniczna przebudowa mózgu, wymagają czasu. Sporadyczny jogging lub spacer wprawdzie od razu dostarczą do mózgu więcej krwi, potrzeba jednak czasu, żeby zdążyły się w nim pojawić nowe komórki, powstały naczynia krwionośne i wzmocniły się połączenia między różnymi jego częściami. To może zająć kilka miesięcy albo nawet więcej. Jeśli będziecie aktywni fizycznie kilka razy w tygodniu przez co najmniej pół roku, zmiany będą duże.

To prawda, nauka w pewnym sensie redukuje nas do procesów fizjologicznych zachodzących w niezbyt atrakcyjnym półtorakilogramowym narządzie. Ale cóż to za narząd![1]

STEVEN PINKER

POSŁOWIE

Wewnątrz czaszki macie najbardziej złożoną ze struktur znanych nam we wszechświecie. Narząd, który jest nieustannie aktywny od chwili waszego urodzenia aż po ostatnie tchnienie. Narząd, który jest wami. A wy jesteście swoim mózgiem. Dlaczego więc ktoś pisze książkę o tym, jak ruch wpływa na mózg? Hmm, a dlatego że, jak pokazują najnowsze badania, prawdopodobnie najważniejszą rzeczą, jaką możemy zrobić dla naszego mózgu – a więc dla nas samych – jest regularna aktywność fizyczna. Skoro nie jest to historia warta opowiedzenia, to sam już nie wiem, cóż innego mogłoby nią być!

Napisanie książki popularnonaukowej o wpływie ruchu na ludzki mózg jest wyzwaniem. Bądź co bądź chodzi o opisanie niesamowicie skomplikowanego narządu, którego działania zapewne nigdy do końca nie zrozumiemy, a badania mózgu rozwijają się obecnie w zawrotnym tempie. Co roku publikowanych jest ponad 100 tysięcy artykułów naukowych o samym tylko mózgu. Daje to średnio jeden artykuł co 4 minuty, 24 godziny na dobę przez okrągły rok. Nasza wiedza jest większa dosłownie z godziny na godzinę. Mimo to dopiero zaczęliśmy ślizgać się po powierzchni.

Czterdzieści lat zajęło naukowcom opisanie różnych procesów zachodzących w „mózgu” niewielkiego nicienia (łac. *Caenorhabditis elegans*), jednego ze zwierząt często wykorzystywanych do podstawowych badań mózgu. O ile w przypadku nicienia w ogóle można mówić o mózgu – ten milimetrowej długości robak ma około 300 komórek mózgowych i łącznie około 800 połączeń między nimi. Porównajcie to, proszę, ze 100 miliardami neuronów u człowieka i ponad 100 bilionami połączeń.

Innymi słowy, wciąż jest jeszcze nieskończenie wiele kwestii związanych z pracą naszego mózgu, o których nie mamy pojęcia. Dotyczy to także wpływu, jaki na mózg ma to, że się ruszamy. W mojej książce starałem się nakreślić obraz, jaki wyłania się dziś z przeprowadzonych badań mózgu. Bez wątpienia przyszłe badania powiedzą nam coś więcej o nieodkrytych jeszcze mechanizmach, dzięki którym ruch wzmacnia nasz mózg. Jestem jednak spokojny, że za 10 czy 15 lat główne przesłanie tej książki nadal będzie aktualne. Korzyści dla waszego mózgu płynące z ruchu są bowiem nie do przecenienia!

W badaniach nie chodzi tylko o znalezienie przyczyn i sposobów leczenia chorób mózgu, pomagają nam one zrozumieć samych siebie. Czasem potwierdzają coś, co wydaje się oczywiste, jak choćby to, że ważne są spotkania z ludźmi, lub to, że alkohol wyrządza w mózgu szkody. Czasem wyniki są zaskakujące. Za coś oczywistego bierzemy to, że dzięki aktywności fizycznej czujemy się lepiej, i nie potrzebujemy żadnych raportów naukowych, by to zrozumieć. Nie jest jednak równie oczywiste, że aktywność fizyczna aż w takim stopniu wpływa na nasze zdolności poznawcze, na kreatywność, odporność na stres, koncentrację, a nawet inteligencję, i to jest w tym wszystkim zdecydowanie najważniejsze. Ale niewiele osób sobie to uświadamia.

Książka ta nie prezentuje moich prywatnych opinii ani oczekiwań, lecz pokazuje, jak jest i co zostało już udowodnione. Trzeba też podkreślić, że to nie jest praca naukowa, lecz publikacja popularnonaukowa. W związku z tym musiałem dokonać pewnych uproszczeń, by warto było po nią sięgnąć i dobrze się ją czytało. Dla tych, którzy chcieliby pogłębić swoją wiedzę i wyrobić sobie bardziej kompleksowy obraz tego, jak aktywność fizyczna wpływa na mózg, zebrałem artykuły, na których się opierałem, pisząc książkę. Dzięki temu możecie zajrzeć do źródeł i dowiedzieć się więcej. Najpierw jednak: odłóżcie książkę, wyjdźcie z domu – niech wasz mózg zażywa ruchu!

---

1 Steven Pinker, *Tabula rasa. Spory o naturę ludzką*, przeł. Agnieszka Nowak, Gdańskie Towarzystwo Psychologiczne, Gdańsk 2005.

SŁOWNIK

AKSON, inaczej **NEURYT** – wypustka, dzięki której komórka mózgowa nawiązuje kontakt z innymi neuronami.

BDNF (neurotroficzny czynnik pochodzenia mózgowego; ang. *brain-derived neurotrophic factor*) – produkowane przez mózg białko, istotne dla wielu różnych funkcji, odpowiada między innymi za tworzenie nowych komórek mózgowych, pamięć i ogólny dobrostan.

CIAŁO MIGDAŁOWATE (łac. *corpus amygdaloideum*) – część mózgu wielkości migdała, odpowiada za odczuwanie strachu i reakcji uczuciowych. Mamy dwa ciała migdałowate, po jednym w każdej półkuli. Należy do „gadziego mózgu” – zbioru pierwotnych ewolucyjnie struktur mózgowych. Może szybko wprawić organizm w stan alarmowy – tryb „walcz lub uciekaj”.

DOPAMINA – substancja regulująca samopoczucie, wpływa szczególnie na motywację i poczucie nagrody. Odpowiada również za koncentrację i ruch.

ENDOKANNABINOIDY – substancje wytwarzane przez organizm, uśmierzające ból i prowadzące do euforii. Mają wspólne receptory z marihuaną i THC (tetrahydrokannabinolem / konopiami).

ENDORFINY („morfina endogenna”; endogenny = powstający w komórkach, organizmie itd.) – grupa hormonów wytwarzanych w mózgu (i reszcie organizmu), uśmierzających ból i powodujących euforię.

FUNKCJE WYKONAWCZE – zbiorcze określenie funkcji psychicznych odpowiedzialnych za kontrolę impulsów i kierowanie uwagą, a także za zdolność do zmiany i adaptacji zachowania do obecnych warunków.

GABA (kwas γ-aminomasłowy) – substancja wyciszająca aktywność w mózgu.

GADZI MÓZG – zachowana w toku ewolucji część mózgu, którą współdzielimy z prostszymi ssakami. Jest siedliskiem funkcji „walcz albo uciekaj”. Gadzi mózg pozwala reagować na zagrożenie (jak uciec przed niebezpieczeństwem), ale nie pozwala go przewidzieć.

HIPOKAMP (łac. *hippocampus*) – struktura wielkości kciuka; zlokalizowana po jednej w każdej półkuli. Zaangażowana w pamięć, a także w kontrolę emocjonalną i orientację przestrzenną. Hipokamp jest prawdopodobnie częścią mózgu, na którą aktywność fizyczna wywiera największy wpływ.

ISTOTA BIAŁA (łac. *substantia alba*) – połączenia między komórkami mózgowymi. Znajduje się pod istotą szarą i składa z długich wypustek komórek mózgowych (aksonów). Biały kolor bierze się stąd, że aksony otoczone są tłustą substancją, nazywaną mieliną, która zwiększa szybkość przekazywania sygnałów między komórkami.

ISTOTA SZARA (łac. *substantia grisea*) – tworzona jest głównie przez ciała komórek mózgowych. Istota szara jest w gruncie rzeczy szara tylko po śmierci mózgu, w żywym mózgu ma kolor różowawy.

JĄDRO PÓŁLEŻĄCE (łac. *nucleus accubens*) – niewielka część mózgu istotna dla naszego układu nagrody i kontroli nad zachowaniem. Dla tej struktury ważną substancją jest dopamina – kiedy w jądrze półleżącym podnosi się jej poziom, czujemy się dobrze.

KORA MÓZGOWA – zewnętrzna warstwa mózgu i jego najbardziej zaawansowana część, zarazem ta, która wykonuje „najcięższą robotę”. To

w niej są ciała komórek neuronowych. W przeciwieństwie do reszty mózgu jest zbudowana z sześciu oddzielnych warstw.

KORA OCZODOŁOWO-CZOŁOWA – część kory mózgowej położona za czołem. Jest istotna dla podejmowania decyzji i układu nagrody.

KORA PRZEDCZOŁOWA – przednia część płata czołowego, siedlisko naszych najbardziej wyrafinowanych funkcji umysłowych, takich jak planowanie, antycypowanie przyszłości, dostosowywanie się do zmian, rezygnacja z nagrody i tego, jak zachowujemy się w stosunku do innych.

KORTYZOL – hormon stresu produkowany w nadnerczach (jak sama nazwa wskazuje, leżą nad nerkami), przyspiesza tętno, podnosi ciśnienie krwi i wprawia nas do ucieczki lub walki. Jego wysoki poziom prowadzi na dłuższą metę do uszkodzenia mózgu, szczególnie hipokampu.

MÓŻDŻEK (łac. *cerebellum*) – położony z tyłu czaszki, odpowiada za koordynację ruchową i utrzymanie równowagi. Stanowi 10 procent objętości całego mózgowia.

NEUROGENEZA – proces powstawania komórek nerwowych. Wcześniej sądzono, że ma miejsce tylko u dzieci, dzisiaj wiadomo, że neurony powstają przez całe życie człowieka.

NEURON – komórka nerwowa.

NORADRENALINA – substancja regulująca w mózgu między innymi czujność i koncentrację.

OBRAZOWANIE REZONANSEM MAGNETYCZNYM (MRI) – zaawansowana technika medyczna umożliwiająca obrazowanie narządów w wysokiej rozdzielczości. Tak zwane funkcjonalne obrazowanie rezonansem magnetycznym (fMRI) stosuje się przy badaniu aktywności poszczególnych części mózgu. Mierzy się w tym celu zmiany w przepływie

krwi przez różne obszary mózgu. Zwiększony dopływ krwi do określonego obszaru oznacza jego dużą aktywność. Aparatura MRI ma wielkość samochodu i przypomina mały tunel, do którego wsuwa się specjalny stół z leżącą na nim badaną osobą. Wewnątrz aparatury powstaje pole magnetyczne tak silne, że wytwarzającą je cewkę trzeba chłodzić ciekłym azotem o temperaturze –200° Celsjusza.

OŚ PODWZGÓRZE – PRZYSADKA – NADNERCZE (OŚ HPA) – najważniejszy mózgowy układ kontroli stresu. Zaczyna się w podwzgórzu, które wysyła sygnały do przysadki, a ta z kolei do nadnerczy wytwarzających hormon stresu (kortyzol).

PET, skrót od *pozytonowej tomografii emisyjnej* (ang. *positron emission tomography*) – zaawansowana technika obrazowania medycznego, w której pacjentowi wstrzykuje się substancję radioaktywną. Używana w badaniach i diagnostyce, między innymi do wykrywania zmian o charakterze nowotworowym.

PŁAT CZOŁOWY (łac. *lobus frontalis*) – część mózgu tuż za czołem, odpowiadająca za logiczne i abstrakcyjne myślenie oraz kontrolę emocjonalną; najbardziej zaawansowana część mózgu.

PŁAT SKRONIOWY (łac. *lobus temporalis*) – część mózgu znajdująca się wewnątrz skroni, odpowiada między innymi za pamięć.

PODWZGÓRZE (łac. *hypothalamus*) – centralnie położony obszar mózgowy, odpowiada między innymi za regulację ciśnienia krwi, rytmu serca, temperatury ciała i metabolizm.

PRZYSADKA MÓZGOWA (łac. *hypophysis*) – gruczoł mózgowy wielkości ziarnka grochu, który reguluje wydzielanie wielu różnych

hormonów, między innymi hormonu stresu – kortyzolu. Po ang. *pituitary gland*, jako „P” figuruje w nazwie systemu stresu organizmu – osi HPA.

SEROTONINA – substancja w mózgu wpływająca na nasze samopoczucie, szczególnie na odczuwanie spokoju i wiary w siebie.

SSRI – skrót odnoszący się do selektywnych inhibitorów wychwytu zwrotnego serotoniny, najczęstsza forma leków antydepresyjnych. Ich działanie polega na podniesieniu poziomu serotoniny w mózgu; wpływają również na noradrenalinę i dopaminę.

SYNAPSA – niewielka przestrzeń między dwiema komórkami nerwowymi, w której dochodzi do interakcji między nimi. Komórki nie stykają się, ale wysyłają przenoszące sygnały substancje, takie jak dopamina, serotonina czy GABA.

WZGÓRZE (łac. *thalamus*) – centralnie położona część mózgu, przez którą przepływa wiele informacji. Działa między innymi jak filtr i chroni nas przed przeciążeniem informacjami.

BIBLIOGRAFIA

1. *Wasz plastyczny mózg*

Lunghi C. i in., *A cycling lane for brain rewiring*, „Current Biology” 2015, nr 25, s. R1122–R1123, zob. doi: 10.1016/j.cub.2015.10.026.

Smith S. i in., *A positive-negative mood of population covariation links brain connectivity, demographics and behavior*, „Nature Neuroscience” 2015, nr 18, s. 565–567.

Voss M. i in., *Plasticity of brain networks in a randomized intervention trial of exercise training in older adults*, „Frontiers in Aging Neuroscience” 2010, zob. doi: 10.3389/fnagi.2010.00032.

2. *Ucieknijcie przed stresem*

Agudelo L.Z. i in.. *Skeletal muscle PGC-1a1 modulateskynurenine metabolism and mediates resilience to stress-induced depression*, „Cell” 2014, nr 159, s. 33–45.

American Psychological Association, 2015, *Stress in America: paying with our health.*

Bonhauser M. i in., *Improving physical fitness and emotional well-being in adolescents of low socioeconomic status in Chile: results of a school-based controlled trial*, „Health Promotion International” 2005, zob. doi: 10.1093 /heapro /dah603.

Colcombe S.J. i in., *Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans,* „Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences” 2006, nr 61, s. 1166–1170.

Dishman R. i in., *Increased open field locomotor and striatal GABA binding after activity wheel running*, „Physiology & Behavior” 1996,

nr 60, s. 699–705.

Eriksson K. i in., *Physical activity, fitness, and gray matter volume*, „Neurobiology of Aging” 2014, nr 35, suplement 2, s. S20–S28, zob. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2014.03.034.

Feinstein J., *The human amygdala and the induction and experience of fear*, „Current Biology” 2011, nr 21, s. 34–38, zob. doi: 10.1016/j.cub.2010.11.042.

Hassmen P. i in., *Physical exercise and psychological well-being: a population study in Finland*, „Preventive Medicine” 2000, nr 30, s. 17–25.

Kim M. i in., *The structural integrity of an amygdala-prefrontal pathway predicts trait anxiety*, „Journal of Neuroscience” 2009, nr 29, s. 11614–11618.

Monk S. i in., *Amygdala and ventrolateral prefrontal cortex activation to masked angry faces in children and adolescents with generalized anxiety disorder*, „Archives of General Psychiatry” 2008, nr 65, s. 568–576, zob. doi: 10.1001/archpsyc.65.5.568.

Ströhe A. i in., *The acute antipanic and anxiolytic activity of aerobic exercise in patients with panic disorder and healthy control subjects*, „Journal of Psychiatric Research” 2009, nr 43, s. 1013–1017.

Tromp D. i in., *Reduced structural connectivity of a major frontolimbic pathway in generalized anxiety disorder*, „Archives of General Psychiatry” 2012, nr 69, s. 925–934.

Zschuncke E. i in., *The stress-buffering effect of acute exercise: Evidence for HPA axis negative feedback*, „Psychoendocrinology” 2015, nr 51, s. 414–425, zob. doi: 10.1016/j.psyneuen.2014.10.019.

3. *Lepsza koncentracja*

Beak D.J. i in., *Effect on treadmill exercise on social interaction and tyrosine hydroxylase expression in the attention-deficit/hyperactivity disorder rats*, „Journal of Exercise Rehabilitation” 2014, nr 10, s. 252–257.

Bubl A. i in., *Elevated background noise in adult attention deficit hyperactivity disorder is associated with inattention*, „Plos One” 2015, nr 10, s. e0118271, zob. doi: 10.1371/journal.pone.0118271.

Colcombre S.J. i in., *Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 2004, nr 101, s. 2216–3321.

Eun Sang J. i in., *Duration-dependence of the effect of treadmill exercise on hyperactivity in attention deficit hyperactivity disorder rats*, „Journal of Exercise Rehabilitation” 2014, nr 10, s. 75–80.

Hillman C. i in., *Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function pediatrics*, „Pediatrics” 2014, nr 134, s. 1063–1071.

Hoang T. i in., *Effect of early adult patterns of physical activity and television viewing on midlife cognitive function*, „JAMA Psychiatry” 2016, nr 73, s. 73–79, zob. doi: 10.1001/ jamapsychiatry.2015.2468.

Hoza B. i in., *A randomized trial examining the effects of aerobic physical activity on attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in young children*, „Journal of Abnormal Child Psychology” 2015, nr 43, s. 655–677.

Silva A. i in., *Measurement of the effect of physical exercise on the concentration of individuals with ADHD*, „Plos One” 2015, nr 10, zob. doi: 10.1371/ journal.pone.0122119.

Smith A. i in., *Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children*, „Journal of Attention Disorders” 2013,

nr 17, s. 70–82.

Volkow N. i in., *Evaluating dopamine reward pathway in ADHD*, „JAMA” 2009, nr 302, s. 1084–1091.

4. *Prawdziwe pigułki szczęścia*

Arai Y. i in., *Self-reported exercise frequency and personality: a population-based study in Japan*, „Perceptual and Motor Skills” 1998, nr 87, s. 1371–1375.

Blumenthal J. i in., *Effects of exercise training on older patients with major depression*, „Archives of Internal Medicine” 1999, nr 159, s. 2349–2356.

Dwivedi Y. i in., *Altered gene expression of brain-derived neurotrophic factor and receptor tyrosine kinase B in postmortem brain of suicide subjects*, „Archives of General Psychiatry” 2003, nr 60, s. 804–815.

Fernandes M.F.A. i in., *Leptin suppresses the rewarding effects of running via STAT3 signaling in dopamine neurons*, „Cell Metabolism” 2015, nr 22, s. 741–749.

Gustafsson G. i in., *The acute response of plasma brain-derived neurotrophic factor as a result of exercise in major depressive disorder*, „Psychiatry Research” 2009, nr 169, s. 244–248.

Hassmen P. i in., *Physical exercise and psychological well-being: a population study in Finland*, „Preventive Medicine” 2000, nr 30, s. 17–25, zob. doi: 10.1006/pmed.1999.0597.

Lang U. i in., *BDNF serum concentrations in healthy volunteers are associated with depression-related personality traits*, „Neuropsychopharmacology” 2004, nr 29, s. 795–798, zob. doi: 10.1038/sj.npp.1300382.

Mammen G. i in., *Physical activity and the prevention of depression: a systematic review of prospective studies*, „American Journal of Preventive Medicine” 2013, nr 45, s. 649–657.

Numakawa T. i in., *The role of brain-derived neurotrophic factor in comorbid depression: possible linkage with steroid hormones, cytokines, and nutrition*, „Frontiers in Psychiatry” 2014, nr 26, s. 136, zob. doi: 10.3389/ fpsyt.2014.00136.

Potgeiter J.R. i in., *Relationship between adherence to exercise and scores on extraversion and neuroticism*, „Perceptual and Motor Skills” 1998, nr 81, s. 520–522.

Rothman S. i in., *Activity dependent, stress-responsive BDNF-signaling and the quest for optimal brain health and resilience throughout the lifespan*, „Neuroscience” 2013, nr 239, s. 228–240.

5. *Rozruszajcie swoją pamięć*

Bartol T. i in., *Nanoconnectomic upper bound on the variability of synaptic plasticity*, „eLife” 2015, nr 4, s. e10778, zob. doi: 10.7554/eLife.10778.

Chapman S. i in., *Shorter term aerobic exercise improves brain, cognition, and cardiovascular in aging*, „Frontiers in Aging Neuroscience” 2013, nr 5, s. 75, zob. doi: 10.3389/fnagi.2013.00075.

Ericson K. i in., *Exercise training increases size of hippocampus and improves memory*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 2011, nr 108, s. 3017–3022, zob. doi: 10.1073/pnas.1015950108.

Eriksson P. i in., *Neurogenesis in the adult human hippocampus*, „Nature Medicine” 1998, nr 4, s. 1313–1317.

Fastenrath M. i in., *Dynamic modulation of amygdala-hippocampal connectivity by emotional arousal*, „Journal of Neuroscience” 2014,

nr 34, s. 13935–13947, zob. doi: 10.1523/jneurosci.0786-14.2014.

Kohman R. i in., *Voluntary wheel running reverses age-induced changes in hippocampal gene expression*, „Plos One” 2011, nr 6, s. e22654, zob. doi: 10.1371/journal.pone.0022654.

Leraci A. i in., *Physical exercise and acute restraint stress differentially modulate hippocampal BDNF transcripts and epigenetic mechanisms in mice*, „Hippocampus” 2015, nr 25, s. 1380–1392, zob. doi: 10.1002/hipo. 22458.

O’Keefe J., *Place units in the hippocampus of the freely moving rat*, „Experimental Neurology” 1976, nr 51, s. 78–109.

Pereira A. i in., *An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 2007, nr 104, s. 5638–5643, zob. doi: 10.1073pnas.0611721104.

Rhodes J. i in., *Neurobiology of mice selected for high voluntary wheel-running activity*, „Integrative and Comparative Biology” 2005, nr 45, s. 438–455.

Roig M. i in., *A single bout of exercise improves motor memory*, „Plos One” 2012, nr 7, s. e44594, zob. doi: 10.1371/journal.pone.0044594.

Schmidt-Kassow M. i in., *Physical exercise during encoding improves vocabulary learning in young female adults: a neuroendocrinological study*, „Plos One” 2013, nr 8, s. e64172, zob. doi: 10.1371/journal.pone.0064172.

Smith C., *Medial temporal lobe activity during retrieval of semantic memory is related to the age of the memory*, „Journal of Neuroscience” 2009, nr 29, s. 930–938, zob. doi: 10.1523/jneurosci.4545–08.2009.

Winter B. i in., *High impact running improves learning*, „Neurobiology of Learning and Memory” 2007, nr 87, s. 597–609, zob. doi:

10.1016/j.nlm.2006.11.003.

6. *Trenujcie kreatywność*

To, że list Mozarta jest fałszywy, wykazał w książce *How to Fly a Horse* Amerykanin Kevin Ashton oraz Jan Gradvall w kronice w czasopiśmie „Dagens Industri” (maj 2015).

Colzato L. i in., *The impact of physical expercise on convergent and divergent thinking*, „Frontiers in Human Neuroscience” 2013, zob. doi: 10-3389/ fnhum.2013.00824.

Oppezzo M. i in., *Give your ideas some legs: the positive effect of walking on creative thinking*, „Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition” 2014, nr 40, s. 1142–1152.

Steinberg H. i in., *Exercise Enhances Creativity Independently of Mood*, „British Journal of Sports Medicine” 1997, nr 31, s. 240–245.

7. *Rosnący mózg*

Burzynska A.Z. i in., *Physical activity and cardiorespiratory fitness are beneficial for white matter in low-fit older adults*, „Plos One” 2014, nr 9, s. e107413, zob. doi: 10.1371/journal.pone.0107413.

Castelli D.M. i in., *Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students*, „Journal of Sport and Exercise Psychology” 2007, nr 29, s. 239–252.

Chaddock C. i in., *A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children*, „Brain Research” 2010, nr 1358, s. 172–183.

Chaddock-Heyman L. i in., *Aerobic fitness is associated with greater white matter integrity in children*, „Frontiers in Human Neuroscience” 2014, nr 8, s. 584, zob. doi: 10.3389/fnhum.2014.00584.

Davis C. i in., *Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized controlled trial*, „Health Psychology” 2011, nr 30, s. 91–98.

Hillman C. i in., *The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children*, „Neuroscience” 2009, nr 159, s. 1044–1054.

Ma J. i in., *Four minutes of in-class high-intensity interval activity improves selective attention in 9 to 11-year olds*, „Applied Physiology Nutrition and Metabolism” 2014, nr 40, s. 238–244, zob. doi: 10.1139/apnm-2014–0309.

Martikainen S. i in., *Higher levels of physical activity are associated with lower hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis reactivity to psychosocial stress in children*, „Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism” 2012, nr 98, s. E619–E627, zob. doi: 10.1210/jc.2012–3745.

Mehta R. i in., *Standing up for learning: a pilot investigation on the neurocognitive benefits of stand-biased school desks*, „Intentional Journal of Environmental Research and Public Health” 2015, nr 13, s. 59, zob. doi: 10.3390/ijerph13010059.

Nyberg J. i in., *Cardiovascular fitness and later risk of epilepsy: a Swedish population-based cohort study*, „Neurology” 2013, nr 81, s. 1051–1057.

Rasberry C.N. i in., *The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature*, „Preventive Medicine” 2011, nr 52, suplement 1, s. 10–20, zob. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.01.027

Raine L. i in., *The Influence of childhood aerobic fitness on learning and memory*, „Plos One” 2013, nr 8, s. e72666, zob. doi: 10.1371/journal.pone.0072666.

Rauner R. i in., *Evidence that aerobic fitness is more salient than weight status in predicting standardized math and reading outcomes in fourth-through eighth-grade students*, „Journal of Paediatrics” 2013, nr 163, s. 344–348, zob. doi: 10.1016/j.jpeds.2013.01.006.

Tine M. i in., *Acute aerobic exercise: an intervention for the selective visual attention and reading comprehension of low-income adolescents*, „Frontiers in Psychology” 2014, nr 5, s. 575, zob. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00575.

Van Eimeren i in., *White matter microstructures underlying mathematical abilities in children*, „NeuroReport” 2008, nr 19, s. 1117–1121, zob. doi: 10.1097/WNR.0b013e328307f5c1.

Åberg M. i in., *Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 2009, nr 106, s. 20906–20911.

8. *Zdrowe starzenie się mózgu*

Colcombe S. i in., *Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans*, „Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences” 2006, nr 61, s. 1166–1170.

Hyodo K. i in., *The association between aerobic fitness and cognitive function in older men mediated by frontal lateralization*, „Neuroimage” 2015, nr 125, s. 291–300, zob. doi: 10.1016/j.neuroimage.2015.09.062.

Rovio S. i in., *Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and Alzheimer’s disease*, „Lancet Neurology” 2005, nr 4, s. 705–711.

Sanchez M. i in., *BDNF polymorphism predicts the rate of decline in skilled task performance and hippocampal volume in healthy individuals*,

„Translational Psychiatry” 2011, nr 1, s. e51, zob. doi: 10.1038/ tp.2011.47.

Wueve J. i in., *Physical activity, including walking, and cognitive function in older women*, „JAMA” 2004, nr 292, s. 1454–1461, zob. doi: 10.1001/jama.292.12.1454.

Tan Q. i in., *Midlife and late-life cardiorespiratory fitness and brain volume changes in late adulthood: results from the Baltimore longitudinal study of aging*, „Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences” 2016, nr 71, s. 124–130, zob. doi: 10.1093/gerona/ glv041.

9. *Mózg z czasów kamienia łupanego w epoce cyfrowej*

Bardzo daleko nam do pewności, czy rozwój rzeczywiście przebiegał tak: „Lucy”, przez *Homo erectus* do *Homo sapiens*. Prawdopodobnie nasi praprzodkowie żyli równolegle z *Homo erectus*.

Florio M. i in., *Human-specific ARHGAP11B promotes basal progenitor amplification and neocortex expansion*, „Science” 2015, nr 347, s. 1565–1470, zob. doi: 10.1126/scienceaaa195.

Raichlen D. i in., *Relation between exercise capacity and brain size in mammals*, „Plos One” 2011, nr 6, s. e20601.

Raichlen D. i in., *Linking brains and brawn: exercise and the evolution of human neurobiology*, „Proceedings. Biological Sciences” 2013, nr 280, zob. doi: 10.1098/ rspb.2012.2250.

INDEKS

A

abstrakcyjne myślenie

ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*)

Agencja Żywności i Leków (Food and Drug Administration)

agresja

akson (neuryt)

alkohol, zob. też: uzależnienie

alzheimer, choroba Alzheimera

amfetamina

amisze

amygdala, zob. ciało migdałowate

anatomia stresu

apetyt

ARHGAP11B

B

BDNF (*brain-derived neurotrophic factor*)

– i pamięć

Beethoven Ludwig van

Bieg Wazów

bieganie

– a demencja

– a depresja

– a koncentracja

– a stany lękowe
biegi długodystansowe
Blumenthal James
Bowie David
ból, „zapominanie” o
bóle porodowe
brainstorming
brak tlenu
BrdU (bromodeoksyurydyna)

C

CCK-4 (tetrapeptyd cholecystokininy)
cechy charakteru
cechy osobowości
– a BDNF
choroba psychiczna
choroba Urbacha-Wiethego
ciało migdałowate
– a stany lękowe
– a strach –
– u nastolatków
– „uprowadzenie przez” (*amygdala hijack*)
ciało modzelowate (*corpus callosum*)
ciekawość
ciężki trening
ciśnienie krwi
codzienny ruch

Crowe Russell
cudowny środek w mózgu, zob. BDNF
cukier we krwi
czekolada
czynnik wzrostu nerwu (NGF – *nerve growth factor*)
czytanie ze zrozumieniem

D

Darwin Charles
Davis Catherine
dawka ruchu a BDNF
dawka ruchu dla mózgu
dawka ruchu na lepszą pamięć
dawka ruchu na poprawę koncentracji
dawka ruchu na zwiększenie kreatywności
dawka treningu dla dzieci i młodzieży
dawka treningu na stres i niepokój
dawka treningu pomagającego zahamować starzenie się mózgu
demencja, zob. też: starzenie się mózgu
depresja i samopoczucie
– dawka treningu na
– i BDNF
– i neurogeneza
– leki na –
detonacje broni atomowej
DNA
Dobzhansky Theodosius

dopamina
Dorsey Jack
DRD
duszenie się
duszności
dwutlenek węgla
dziedziczność
– a demencja
– a depresja

E

Einstein Albert
endogenne morfiny, zob. endorfiny
endokannabinoidy
endorfiny
epilepsja
Eriksson Peter
estrogen
euforia
euforia biegacza (*runner's high*)
euforia wioślarza (*rower's high*)
ewolucja

F

film grozy
Fixx James
flawonoidy

fluoksetyna
fMRI (funkcjonalny rezonans magnetyczny)
fobie społeczne

G

GABA (kwas γ-amionomasłowy, *gamma-aminobutyric acid*)
GAD (zespół lęku uogólnionego, *Generalized Anxiety Disorder*)
Gage Fred „Rusty”
Gogh Vincent van
Goleman Daniel

H

Hamburger Viktor
hamowanie reakcji (*response inhibition*)
hamulec systemu stresu, zob. GAD, zespół lęku uogólnionego, i hipokamp
HAROLD (zmniejszenie asymetrii półkul u osób starszych, *hemispheric asymmetry reduction in older adults*)
haszysz
hiperaktywność
hipokamp
– i BDNF
– i „neurony-niańki”
– i stres
Hipokrates
Hoffman Dustin
Holyfield Evander
Homo erectus
Homo sapiens

hormon zabójca, zob. kortyzol

I

impulsywność
inteligencja
IQ, zob. inteligencja
Ironman, zob. biegi długodystansowe
istota biała
istota szara
izotop węgla ^{14}C

J

Jay-Z
jądro półleżące
język
– ośrodek
Jobs Steve

K

Kahneman Daniel
Kartezjusz
kinurenina
kokaina
komisja wojskowa
komora mózgowa
komórki mózgowe
– a BDNF
– pierwsze

– tworzenie się, powstanie (neurogeneza)
koncentracja
kondycja a pamięć
konsolidacja pamięci
kontrola wykonawcza
– u dzieci
kora mózgowa (*cortex*)
kora oczodołowo-czołowa
kora przedczołowa
– a bieganie
kora ruchowa
kora wzrokowa, pierwszorzędowa
kortyzol
– a biegi ekstremalne
Kostaryka
Kotelko Olga
kreatywność
krzyżówka

L

leki antydepresyjne, zob. też: SSRI
– skutki uboczne
leniuchowanie
leptyna
Levi-Montalcini Rita
lewa półkula mózgu
Lucy

lud Hadza

Ł

łowcy

– i ADHD

M

Mack Michelle

Maraton Sztokholmski

marihuana

masa ciała, zob. waga

materiał genetyczny (dziedziczny), zob. DNA

melatonina

mielina

mięśnie

Mischel Walter

morfina

Mozart Wolfgang Amadeus

mózg gadzi

móżdżek

Murakami Haruki

mutacja

myszy

myszy-superbiegacze

myślenie dywergencyjne

myślenie językowe

myślenie konwergencyjne

myślenie logiczne
myślenie matematyczne

N

nadnercze
nadwaga
– a depresja
– a dzieci
napad (atak) paniki
– i trening
Nash John
nastolatki a stres
neandertalczyk
neurogeneza
– a depresja
neurony
neurony-niańki (*nanny neurons*)
neuroprzekaźniki
Newton Isaac
nicień (*Caenorhabditis elegans*)
niebieskie strefy
niepokój, zob. też: stres, stany lękowe i GAD
Nietzsche Friedrich
nikotyna
noradrenalina

O

obrazowanie tensora dyfuzji (*diffusion tensor imaging* – DTI)
ocena psychologiczna
ochota na słodycze
odbiornik, zob. receptor
odżywianie bogate w proteiny
Okinawa
opium
Oppezzo Marily
orientacja przestrzenna
orientacja wizualno-przestrzenna
osoby neurotyczne
oś HPA, układ stresowy
„oś pozytywne – negatywne”
ośrodek pamięci zob. hipokamp
ośrodek słuchu
ośrodek wzroku
otyłość, zob. też: nadwaga
otyłość brzuszna

P

pająk tarantula
pamięć asocjacyjna (skojarzeniowa)
pamięć długotrwała
pamięć epizodyczna
pamięć krótkotrwała
pamięć motoryczna (ruchowa)
pamięć robocza

Peek Kim
percepcja wizualna
PET (pozytronowa tomografia emisyjna)
pęczek haczykowaty (*uncinate fasciculus* – UF)
plastyczność mózgu
– a stres
Platon
plemię Ariaal
płat ciemieniowy
płat czołowy
– a koncentracja
– a starzenie
– a stres
płat potyliczny
płat skroniowy
poczucie własnej skuteczności
poczucie własnej wartości
podwzgórze
Pope Alexander
prawa półkula mózgu
problemy (trudności, kłopoty) z koncentracją
problemy z popędem seksualnym
problemy ze snem
program w mózgu, zob. sieć funkcjonalna
prozac
próg bólu
pruning, zob. przycinanie synaptyczne

przepływ informacji
przetrwanie
przycinanie synaptyczne (*pruning*)
przysadka mózgowa
PTSD (zespół stresu pourazowego)

R

Ramón y Cajal Santiago
Ratey John
receptor
rezonans magnetyczny (MRI)
rohypnol
rolnicy
– i ADHD
rower's high, zob. euforia wioślarza
rozróżnianie wzorców (*pattern separation*)
rozumienie słów
runner's high, zob. euforia biegacza
Russell Bertrand

S

Sagan Carl
samobójstwo
samokontrola
Sardynia
schizofrenia
seks

– a neurogeneza
self-efficacy, zob. poczucie własnej skuteczności
serce
serotonina
sieć funkcjonalna
sieć neuronowa
siedzący tryb życia
Singh Fauja
Smalandia
spacer
– a demencja
– a pamięć
– a stany lękowe
– a zahamowanie starzenia się mózgu
spalanie kalorii
spotkania ze znajomymi
SSRI (selektywne inhibitory zwrotnego wychwytu serotoniny)
stany lękowe, zob. też: stres
starzenie się mózgu
– dawka na zahamowanie
strach
stres
– a depresja
– a dzieci
– a mięśnie
– a trening siłowy
– hormon, zob. kortyzol

– obniżanie
– przewlekły (permanentny)
– test, zob. test MIST
– układ stresowy, zob. oś HPA
styl życia
stymulujące środowisko
sudoku
suplement diety
synapsa
system „dwa”
szumy wewnętrzne
szybkość przetwarzania informacji
szympansy
szyszynka

Ś

średnia długość życia
środowisko wzbogacone (*enriched environment*)
świadomość

T

terapia poznawczo-behawioralna
test alternatywnych zastosowań przedmiotów (*alternative uses test*)
test flankerów
test *marshmallow* (test Mischela)
test MIST (*Montreal Imaging Stress Test*)
test PISA

test Stroopa
testy na pamięć
tętno
– a BDNF
– a stany lękowe
– a stres i niepokój
– maksymalne
– przyspieszenie
Thoreau Henry David
tłuszcz
– nasycony i neurogeneza
– odkładanie
– spalanie
– tkanka tłuszczowa i depresja
tłuszcze we krwi
tomografia komputerowa (CAT)
trening interwałowy
– a BDNF
– a stres
trening kognitywny
trening kondycyjny
– a BDNF
– a stres
trening siłowy
– a pamięć asocjacyjna
– a stres
Tyson Mike

U

układ limbiczny

układ nagrody

Ullén Fredrik

uszkodzenie mózgu

uśmierzanie bólu

uwaga selektywna

uzależnienie

V

Vinci Leonardo da

W

waga (masa ciała)

– a depresja

– a stres

walcz lub uciekaj (*fight or flight*)

WF

wielkość mózgu

wolne rodniki

wrażenia zmysłowe i dopamina

wspomnienia negatywne

wypustka, zob. akson

wyższe funkcje poznawcze

wyższe myślenie, zob. też: płat czołowy

wzgórze (*thalamus*)

X

xanax

Z

zabawa
– a ADHD
zaburzenia gospodarki hormonalnej
zakręt (zawój) zębaty
zapalenie
zapominanie selektywne
zdolności analityczne
zdolności artystyczne
zdolności poznawcze (kognitywne)
zdolność uczenia się a BDNF
zdolność zapamiętywania szczegółów
zespół lęku uogólnionego, zob. GAD
złamanie stresowe
zoloft
Zuckerberg Mark
zużywanie energii przez mózg

PODZIĘKOWANIA

W pierwszej kolejności chciałbym podziękować swojemu młodszemu bratu Björnowi Hansenowi za bezcenny wkład i podsunięcie mi wielu pomysłów, na które sam nigdy bym nie wpadł. Bardzo dziękuję również mamie, Vanji Hansen, za słowa zachęty i wsparcie.

Poza tym chciałbym – w przypadkowej kolejności – podziękować osobom, które w różny sposób mnie inspirowały lub dawały *feedback* w trakcie tej długiej podróży. Są to: Karl Tobieson, Simon Kyaga, Martin Lorentzon, Jonas Pettersson, Carl Johan Sundberg, Minna Tunberger, Mats Thorén, Otto Ankarcrona, Mattias Olsson, Daniel Ek, Jakob Endler, Tahir Jamil, Johannes Croner, Kristoffer Ahlbom, Gustaf Vahlne, Anders Berntsson, Erik Telander i Lars Frick. To wielkie szczęście móc z wami dyskutować i omawiać pomysły.

Chciałbym skierować szczególne podziękowania do pracownic wydawnictwa Bonnier Fakta: Cecilii Viklund i Kerstin Bergfors, które od samego początki wierzyły w moją koncepcję tej książki. Podziękowania należą się także redaktorce Annie Paljak, odpowiadającej za promocję Evie Persson i specjalistce od PR-u Sofii Heurlin.

Dziękuję też graficzce Lisie Zachrisson, która wykonała fantastyczną robotę, nadając wizualną formę moim niejasnym koncepcjom layoutu tej książki, fotografce Helén Karlsson, Ulli Joneby i Ludvigowi Kullanderowi z agencji literackiej Bonnier Rights, filmowcowi Alexowi Freyowi i całej redakcji strony Vardagspuls.

Tytuł oryginału
Hjärnstark. Hur motion och träning stärker din hjärna

Copyright © Anders Hansen 2016
Design and illustrations Lisa Zachrisson
First published by Fitnessförlaget, an imprint of Bonnier Fakta, Stockholm, Sweden Published in the Polish language by arrangment with Bonnier Rights, Stockholm, Sweden and Macadamia Literary Agency, Warsaw, Poland

Projekt okładki
Adam Gutkowski

Fotografia na okładce
CSA Images/Printstock Collection
nicoolay

Rysunki
Lisa Zachrisson

Opieka redakcyjna
Damian Warszawski

Weryfikacja merytoryczna
dr Mateusz Hohol

Adiustacja
Beata Słama

Korekta
Barbara Wójcik

Barbara Gąsiorowska
Katarzyna Onderka

© Copyright for the translation by Agata Teperek
© Copyright for this edition by SIW Znak Sp. z o.o., 2018

ISBN 978-83-240-5526-5

Książki z dobrej strony: www.znak.com.pl
Więcej o naszych autorach i książkach: www.wydawnictwoznak.pl
Społeczny Instytut Wydawniczy Znak, ul. Kościuszki 37, 30-105 Kraków
Dział sprzedaży: tel. 12 61 99 569, e-mail: czytelnicy@znak.com.pl

Na zlecenie Woblink

woblink.com
plik przygotował Karol Ossowski